Übersicht der in den Jahren 1891—94 über Russland erschienenen phyto-geographischen Arbeiten.

Von

Prof. N. J. Kusnezow
Jurjew-Dorpat.

(Fortsetzung.)

---

§ 5. Das Steppengebiet des Europäischen Russlands.

114. **Baranowsky, A.:** Hauptcharakterzüge des Klimas in den Schwarzerde-Gebieten Russlands. 1891. 54 S., mit einer Karte (russisch).
115. **Blisnin, G.:** Die Feuchtigkeit des Bodens im Walde und auf dem Felde. — Sborn. Cherson. Semstwa 1891. Nr. 12 (russisch).
—— Die Feuchtigkeit des Bodens im Walde und auf dem Felde. — Meteorol. Wjestn. Nr. 7. 1892 (russisch).
116. —— Die Feuchtigkeit des Bodens. (Nach den Beobachtungen der Meteorologischen Station von Jelisawetgrad 1887—89. Mit einer Tafel. — Trudy Imp. Wolno-Ekonomicz. Obsczestwa 1890. Nr. 3 (russisch).
117. **Chramow, S.:** Über die Feuchtigkeit des Bodens im Groß-Anadolschen Walde. — Ljessnoj Shurnol. Nr. 2. 1893 (russisch).
118. **Dokuczajew:** Zur Frage über die Beziehungen zwischen Alter und Höhe einer Gegend einerseits und dem Charakter der Verbreitung der Schwarzerde (Czernosëm), der Wald- und salzhaltigen Erde andererseits. — Wjestn. Jestestwosn. N. N. 1—3. 1891 (russisch).
119. —— Unsere Steppen einst und jetzt. Ausgabe zum Besten der unter der Missernte Notleidenden. St. Petersburg. 1892. S. 128 (russisch).
120. **Florschütz:** Der Löss. — Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. 47. Jahrg. 1894.
121. **Ismailsky, A.:** Wie ist unsere Steppe ausgetrocknet? Vorläufige Mitteilung über die Resultate des Studiums von der Feuchtigkeit des Bodens im Gouv. von Poltawa in den Jahren 1886—93. — Shurnal Poltowsk. Selsko-Chos. Obscz. 1893. Vyp. 1. 68 pp. und 2 Tafeln (russisch).

---

1) Vergl. Bot. Jahrb. Bd. XXII Litteraturbericht S. 24—44, und Bd. XXIV S. 58—80. — Vergl. auch Bot. Jahrb. XIV (1889) S. 25—37 und Bd. XV S. 64—94.

Ismaïlsky, A.: Wie ist unsere Steppe ausgetrocknet? Studien in Bezug auf den Boden und den Untergrund. — Sselskoje Chos. i Ljessowodstwo 1893. Aug.—Sept. (russisch).

122. —— Studien über die Frage, ob es möglich sei, die Feuchtigkeit unseres Feldbodens durch Kulturmaßregeln zu erhöhen? — Shurnal Poltawsk. Sselsko-Chos. Obscz. Vyp. I. 1894 (russisch).

123. —— Die Feuchtigkeit des Bodens und das Grundwasser im Zusammenhang mit dem Relief der Gegend und der Culturzustand der Oberfläche des Bodens. — Resultate der Nachforschungen in betreff der Feuchtigkeit des Bodens im Bezirk von Poltawa von den Jahren 1886—1893. Poltawa 1894 (russisch).

124. **Klingen, J. N.**: Die Schneedecke. — Meteorol. Wjestn. Nr. 6. 1892 (russisch).

125. **Korshinsky, S.**: Die Nordgrenze des Schwarzerdegebiets des östlichen Teiles vom Europäischen Russland in botanisch-geographischer Hinsicht und in Bezug auf den Boden. II. Phytogeographische Forschungen in den Gouvernements von Ssimbirsk, Samara, Ufimsk, Perm und teilweise auch in Wjatka. — Trudy Obscz. Jest. pri Imp. Kasanskom Universit. T. XXII. V. 6 1891 (russisch).

126. **Krassnow, A.**: Der heutige Zustand der Frage über die Entstehung der »Slobodsko-Ukrainskoj« Steppe. — Chark. Sborn. 1891. Nr. 5 (russisch).

127. —— Das Gegenwärtige und das Vergangene der südrussischen Steppen. — Shurn. Chark. Obscz. Sselsk. Chos. 1890. V. 2. 1891 und Shurn. Obscz Polt. Sselsk. Chos. 1891. V. 2. 1891 (russisch).

128. —— Geo-biologische Beobachtungen des Bodens vom Gouvernement Charkow. — Shurn. Chark. Obscz. Sselsk. Chos. 1891. V. 2. 1892 (russisch).

129. —— Relief, Vegetation und Boden des Gouvernements Charkow. — Doklady Chark. Obscz. Sselsk. Chos. Charkow 1893 (russisch).

130. —— Die Grassteppen der nördlichen Halbkugel. — Trudy Geograph. Otd. Imp. Obscz. Ljüb. Jest., Antrop. i Geograph. V. I. 1894 (russisch).

131. **Krause, E. H. L.**: Die salzigen Gefilde. Ein Versuch, die zoologischen Ergebnisse der europäischen Quartärforschung mit den botanischen in Einklang zu bringen. — Engler's Botan. Jahrb. für Systematik, Pflanzengesch. u. Pflanzengeogr. Vol. XVII. Beibl. Nr. 40. 1893.

132. —— Die Steppenfrage. — Globus. Nr. 1. 1894.

133. **Kudaschew, Fürst, W.**: Über das Princip des Aufsparens der Bodenfeuchtigkeit bei der Bearbeitung der Winterfelder. — Trudy Imp. Wolno-Ekonomicz. Obscz. Nr. 4. 1894 (russisch).

134. **Marin**: Über die Feuchtigkeit des Waldbodens. — Meteor. Wjestn. N. N. 1, 4, 5. 1892 (russisch).

135. **Prjanischnikow, D.**: Die augenblickliche Lage der Frage von der Entstehung der Schwarzerde (Czernosem). — Sselskoje Chosjaistwo i Ljessow. Nr. 7. 1891 (russisch).
136. **Tanfiljew, G.**: Bibliographische Mitteilung über die Arbeit von Nehring »Über Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit«. — West. Jestest. 1891. Nr. 6—7 (russisch).
137. —— Über den Zusammenhang von Vegetation und Boden nach den Beobachtungen im Gouvernement Woronesh. — Trudy St. Pb. Obscz. Jest. XXII. 1892. pp. 80—96 (russisch).
138. —— Die Waldgrenzen in Südrussland. (Mit einer Waldkarte). — Trudy Elspediz., snapjashennoi Ljesn. Departam., pod reckowodstwom Prof. Dokuczaewo. 1894. pp. 174 (russisch, mit einem deutschen Resumé).
139. **Wojeikow, A.**: Über die Fragen der Wald-Meteorologie. — Meteorol. Wjestnik. Nr. 2. 1892 (russisch).
140. Beobachtungen der Feuchtigkeit des Bodens. Eine Instruction zur Beobachtung der Bodenfeuchtigkeit, ausgearbeitet vom Meteorol. Comité des Kais. Russ. Geogr. Gesellsch. — Meteorol. Wjestn. Nr. 8. 1892 (russisch).

Gleichwie in früheren Jahren das Steppengebiet stets besonders die Aufmerksamkeit der russischen Gelehrten fesselte[1]), so sind auch im Laufe der Jahre 1891—1894 in unserer Litteratur eine Menge interessanter Arbeiten erschienen, welche die Frage des Ursprungs und Charakters der russischen Steppen und der wechselseitigen Beziehungen der Wälder und Steppen zu einander berühren.

Vor allen Dingen muss man da einer Arbeit von Korshinsky [125] über die Nordgrenze des Schwarzerdegebiets im Europäischen Russland Erwähnung thun. Diese Schrift ist die Fortsetzung der im Jahre 1888 erschienenen Arbeit. In der ersten Folge hatte Korshinsky die Nordgrenze des Schwarzerdegebietes im Gouvernement Kasan ausführlich behandelt. In der zweiten beschreibt er die Nordgrenze des Steppengebietes in den Gouvernements von: Simbirsk, Samara, Ufimsk, Perm und teilweise Wjatka. Letztere Grenze ist jedoch vom Autor längst nicht so vollständig auseinandergesetzt worden wie diejenige im Gouvernement von Kasan, was sich durch die geringe Anzahl von Daten erklären lässt; zukünftige Forschungen müssen daher Korshinsky's Arbeit vervollkommnen. Der Autor hat das Waldsteppengebiet des Permschen Gouvernements, welches schon früher einmal von Krylow charakterisiert worden war, genauer untersucht. Korshinsky berichtigt und vervollständigt die Data von Krylow und beschreibt ausführlich den eigenartigen Vegetationscharakter dieser Gegend. Das Waldsteppengebiet des Permschen Gouvernements ist auf der Bodenkarte von Czaslawsky durch zwei Schwarzerde-Inseln bezeichnet; dementsprechend trägt auch die Vegetation dieser beiden Inseln einen besonderen Charakter, nämlich den der Waldsteppe. Korshinsky kommt auf Grund seiner Untersuchungen zum Resultat, dass Krylow das Waldsteppengebiet des Gouvernements Perm zu groß angegeben hat, denn in Wirklichkeit zerfällt es in zwei Rayons, in das Kungurskische und das Krasnoufimskische, die der Autor auf

1) Vergl. »Übersicht« für das Jahr 1889. pp. 31—34 und für das Jahr 1890. pp. 78—85.

der dem Aufsatze beigefügten Karte bezeichnet hat. Diese beiden Rayons entsprechen den Schwarzerdeinseln von Czaslawsky. Charakteristisch sind sie durch das Fehlen von Fichte und Tanne, durch die geringe Anzahl an Wäldern (Birken), durch das Vorherrschen von freien Flächen, deren Vegetation einen besonderen gemischten Waldsteppencharakter trägt. Typische Steppenformationen giebt es hier kaum, aber Repräsentanten der Steppenvegetation in Menge, besonders im Krasnoufimskischen Rayon. Diese Steppenpflanzen sind auf Wiesen, in Thälern, an Waldrändern und in Wäldern verbreitet, meistenteils gemischt mit der Waldflora, denn rein kommen sie nur stellenweise (hauptsächlich) an den Südabhängen der Hügel vor. Zwischen diese beiden Waldsteppenrayons schiebt sich keilförmig eine bergige Gegend mit Waldvegetation ein. Der Autor fragt sich nun, was denn ein solches Waldsteppengebiet sei? Ungeachtet des Reichtums an Steppenpflanzen kann man es doch nicht mit der Steppe vergleichen, da hier nirgends typische Steppenformationen bemerkbar sind, im Gegenteil, hier sind Birkenwälder überreichlich vorhanden. Dem Waldgebiet kann man es ebenfalls nicht gleichstellen, da hier keine normalen Formationen von Laub- und Nadelwäldern stattfinden. Letztere hat es hier, nach Korshinsky, überhaupt nicht gegeben. Ferner giebt es hier weder, noch gab es einst Laubwälder, und in diesem negativen Factum sieht der Autor die Erklärung für den eigenartigen Waldsteppencharakter der Gegend. Der Laubwald ist nach der Meinung des Autors diejenige Formation, welche unmittelbar die Steppenformation verdrängt. Die Birkenwälder, die sich in der Steppe angesiedelt haben, können unmöglich dieselbe Erscheinung hervorrufen. Sie verdrängen nicht die Steppenpflanzen, sondern verändern die Wiesenformationen, indem sie ihnen jenen gemischten Charakter beilegen, welcher im südlichen Teile des Permschen Gouvernements beobachtet wird. So stellten nach Korshinsky's Ansicht die Waldsteppenrayons des Permschen Gouvernements ursprünglich Steppen dar. Die Birkenwälder dagegen, die sich hier in der Folge angesiedelt hatten, »unterbrachen wohl die normale Gruppierung der Formationen, verdrängten jedoch nicht die Steppenpflanzen, die sich in denselben erhielten und stark verbreiteten, als die Cultur den größten Teil der Wälder einerseits vollständig vernichtete und andererseits die noch übrig gebliebenen stark lichtete. Der jetzige Standpunkt der Vegetation dieses Rayons ist folglich das Resultat der gemeinsamen Einwirkung mehrerer Factoren«. So sieht denn Korshinsky[1]) auch darin Thatsachen, welche das Anrücken des Waldes auf die Steppe beweisen, und er betrachtet das Waldsteppengebiet des Permschen Gouvernements als Steppe im Stadium einer eigenen natürlichen Bewaldung. Am Schlusse seiner Arbeit summiert der Autor alle seine Forschungen, die er sowohl in dieser, wie auch in seiner ersten Arbeit erläutert hat und gelangt zu demselben Resultat, welches er schon im ersten Band seiner Schrift genannt hat. Der Inhalt dieses Resultates besteht darin, dass in dem von ihm durchforschten Landstrich die Verteilung von Wald- und Steppenformationen nicht unmittelbar vom Klima, oder dem topographischen Charakter der Gegend, oder der Natur und den Eigenschaften des Bodens, sondern nur von den Bedingungen und dem Gange des gegenseitigen Kampfes ums Dasein abhängt, und dass die ganze nördliche Zone des Schwarzerdegebiets sich augenblicklich in der Periode einer natürlichen Bewaldung befindet, wobei dieselbe im westlichen Teile des erforschten Rayons vermittelst der Eiche und im östlichen mit Hilfe der Birke geschieht. Mit dieser letzteren Ansicht von Korshinsky in Bezug auf eine natürliche Bewaldung der Schwarzerdesteppe kann man vollkommen übereinstimmen, während sein erstes Resultat meiner Meinung nach als ein noch zu ungenügend klar ausgedrücktes erscheint. Dass der Kampf ums Dasein bei der Verteilung der botanischen Formationen

1) Vergl. oben über die Bewaldung der Steppe mit Eichenwäldern § 3 S. 62.

von Bedeutung sein muss, ist unzweifelhaft und ist solches nicht nur von Korshinsky für die Wald- und Steppenformationen des östlichen Russland bewiesen worden, sondern auch von mehreren Gelehrten des Westens und zwar für verschiedene Formationen des Waldgebietes[1]). Die Bedeutung dieses Kampfes ums Dasein ist meiner Meinung nach jedoch von Korshinsky übertrieben, und den klimatischen, Boden- und anderen physischen Bedingungen zu wenig Wert beigelegt worden. Andere russische Gelehrte messen im Gegenteil den physischen Factoren eine weit größere Bedeutung bei. So zählte z. B. Dokuczajew zu den wichtigsten Ursachen, welche die Verteilung der Schwarzerde und den eigenartigen Charakter der Steppenvegetation bedingen, — die klimatischen Verhältnisse des Landes. Seiner Initiative nach hat Baranowsky [114] interessante Daten über das Klima des Schwarzerdegebietes gesammelt. Aus Baranowsky's Arbeit ist ersichtlich, dass alle mit Schwarzerde bedeckten Gegenden (sogar außerhalb der Grenzen Russlands — in Nordamerika und in der ungarischen Pusta) eine bemerkenswerte Ähnlichkeit unter einander in klimatischer Hinsicht offenbaren.

Unter anderen Bedingungen wendet Dokuczajew [118] seine Aufmerksamkeit auf die Höhe und das Alter einer Gegend, die seiner Ansicht nach auf eine bedeutende Rolle in der Bildung der Schwarzerde und folglich auch in der Entstehung und Bildung unserer Steppen spielen. Dokuczajew [119] hat seine Ansichten in Bezug auf die Natur und den Ursprung der Steppen unlängst in einem Buche allgemeinen Inhalts mit der Überschrift: »Unsere Steppen einst und jetzt«, auseinandergesetzt. Im ersten Capitel erläutert Dokuczajew die Geschichte der südrussischen Steppen seit der Zeit der Postpliocaenepoche. Damals, als der skandinavisch-russische Gletscher von Norden und Nordwesten in das Steppengebiet vorrückte, wurde selbiges im Osten bis an die Wolga vom Aralo-Kaspischen Bassin und im Süden vom Schwarzen oder Skythen-Meer, welches damals weiter nach Norden reichte, begrenzt, so dass der ganze Süden Russlands während der Eiszeit eine schmale Landzunge, die einerseits zwischen Gletschern, andererseits zwischen Meeren gelegen war, darstellte. Der Autor beschreibt die marinen und Gletscherablagerungen ausführlicher, wobei er besonders bei schon mehr erforschten Beispielen im Poltawaschen und Saratowschen Gouvernement, wie auch bei der geologischen Construction des alten Festlandes verweilt. Im zweiten Capitel beschreibt Dokuczajew das Relief der russischen Steppenzone, wie es während der Eiszeit und sogar in der Voreiszeit gewesen sei (die Thäler des Don und Dnepr), und wie unter dem Einfluss der Bildung von neuen Flussthälern, die aus früheren Hohlwegen entstanden, sich in der Neuzeit ein recht zerschnittenes Relief, durch die jetzigen Flussthäler, zweite und dritte Terrassen, Schluchten, die steilen Ufer, die abschüssigen Steppenabhänge in der russischen Steppenzone gebildet hat. Fernerhin beschreibt er den heutigen Charakter der Steppenflüsse und besonders ausführlich die für die Steppe charakteristischen tellerförmigen Vertiefungen und deren Bedeutung bei der Wasserwirtschaft in Südrussland. In diesen mitten in der typischen Steppe gelegenen Vertiefungen finden wir statt einer Steppen-, Überreste einer Wiesenvegetation. Das dritte Capitel ist der Charakteristik des Steppenbodens, der Schwarzerde, der Walderde, den Salzgefilden und ihrem Zusammenhang mit der sie bedeckenden Vegetation gewidmet. Am Schlusse ist die Rede von Sand und anormalem Boden. Das vierte Capitel handelt von der Steppenvegetation. In den Steppen unterscheidet Dokuczajew die eigentlichen Steppen (Prärie), Steppen- und Flussthäler-Wälder, Salzlachen und

1) Vergl. z. B. die Arbeiten von schwedischen Gelehrten über die wechselseitigen Beziehungen der Formationen auf der Skandinavischen Halbinsel. Hier muss man insonderheit auf die sehr interessante Schrift von Sernander hinweisen »die Einwanderung der Fichte in Skandinavien« (Engler's Bot. Jahrb. Bd. XV. 1892.)

Sümpfe; die Beschreibung dieser Vegetationstypen ist hauptsächlich nach Krassnow's Untersuchungen im Gouvernement Poltawa zusammengestellt. Indem Dokuczajew die Steppenvegetation schildert, richtet er sein Augenmerk besonders auf den compacten Pflanzenfilz der jungfräulichen Steppen; dieser Filz hat sehr viel zur Anhäufung der Schwarzerde in der Steppe, wie auch zu einem höheren Stande des Grundwassers während der Ursteppe beigetragen und bewahrt zugleich die Steppe vor einer energischen Drainage und einem Ausspülen, die dort augenblicklich vorkommen. Der Autor richtet seine Aufmerksamkeit, indem er die Steppenwälder beschreibt, besonders auf den radicalen Unterschied zwischen den Steppen- und Flussthäler-Wäldern. Er weist darauf hin, dass die Steppenwälder an ein gewisses Relief der Gegend und an eine gewisse Höhe über dem Meeresspiegel angepasst sind, so wie auf die weitere Verbreitung derselben in den vorhistorischen Zeiten; dabei meint er aber, dass im Poltawaschen Gouvernement z. B. »es niemals in denjenigen Steppen, die niedriger (ungefähr) als 65 Sashen über dem Meeresspiegel gelegen sind, Wälder gegeben hat«. Das fünfte Capitel handelt von der Steppenfauna, ihrer viel weiteren Ausdehnung in früheren Zeiten und einer genauen Beschreibung der Maulwurfshügel. Das sechste Capitel handelt vom Steppenklima nach Baranowsky's Daten, ferner von den periodischen klimatischen Schwankungen (Theorie von Brückner) und von der Veränderung des Klimas seit der Eiszeit (Austrocknen des Klimas). Im siebenten Capitel endlich sind eine Reihe von Maßregeln zur Instandsetzung der Wasserwirtschaft im Europäischen Russland vorgeschlagen. Diese Maßregeln dienen hauptsächlich 1) zur Regulierung der Flüsse, 2) zur Regulierung der Schluchten und Klüfte und 3) zur Regulierung der Wasserwirtschaft in den offenen Steppen auf der Wasserscheide (der tellerförmigen Vertiefungen).

So sehen wir denn, dass die soeben auseinandergesetzte Schrift eine Darlegung der Ansichten des Autors in betreff der Natur und der Entstehungsgeschichte der südrussischen Steppen ist, der Ansichten, die hauptsächlich das Resultat seiner persönlichen langjährigen Forschungen und der Arbeiten seiner Gehilfen sind. In dem Buche finden wir jedoch keine Ansichten anderer Autoren über die Natur und Entstehungsgeschichte unserer Steppen vertreten; trotzdem sind jene Meinungen äußerst mannigfaltig, aber irgend eine bestimmte, für die Wissenschaft allgemein gültige Meinung ist bisher noch nicht vorhanden.

So schreiben z. B. bei der Verteilung von Wald und Steppe einige Gelehrte der physischen Structur des Bodens den wichtigsten Anteil zu, seiner Fein- und Grobkörnigkeit, oder der Bodendrainage und dem mehr oder weniger freien Zutritt von Sauerstoff der Luft an die Pflanzenwurzeln. In dieser Hinsicht haben wir schon in der vorigen (1890) »Übersicht« auf eine Schrift von Kostyczew [1]) hingewiesen. Jetzt giebt es noch die Arbeiten von Krassnow [46, 126, 127] zu erwähnen. Diese Schriften sind durch ihre Vergleiche der russischen Schwarzerdesteppen mit den nordamerikanischen Prärien besonders interessant. Die Prärien sind ihrem Charakter nach augenscheinlich unseren Schwarzerdesteppen sehr nahe verwandt, und in Amerika existiert über den Ursprung der Prärien und die gegenseitigen Beziehungen der Wälder zu den Prärien eine ebensolche Serie an Arbeiten, wie bei uns in Bezug auf die Steppen. Auch dort sind viele oft sich widersprechende Meinungen über den Ursprung der Prärien geäußert worden. Die Steppen- und Präriensfrage würde bedeutend weiter vorschreiten, wenn beide Verhältnisse gleichzeitig in Betracht gezogen würden. Krassnow war der erste, welcher sich diesem Thema widmete. Indem er die Steppenfrage erläutert, mit Pallas beginnend und mit der Neuzeit schließt, geht er nachher über zur Auslegung der Arbeiten von Engelmann, Lesquereux und Whitney in Bezug der Entstehung der Prärien, vergleicht dann die russischen

1) Siehe »Übersicht« für das Jahr 1890, S. 82—83.

Steppen mit den Prärien und bemüht sich, die Ansichten jener Gelehrten auch unseren Steppen anzupassen. Lesquereux und Engelmann sehen die Ursachen der Waldlosigkeit der nordamerikanischen Prärien nicht in der Trockenheit der Luft, nicht im Mangel an Bodenfeuchtigkeit und nicht in seiner ungenügenden Auslaugung, sondern im Gegenteil im Überfluss der Bodenfeuchtigkeit, in seiner Sumpfigkeit und folglich auch in der Unmöglichkeit eines Durchdringens des Sauerstoffes der Luft zu den tieferliegenden Wurzeln der Holzgewächse. In Amerika existiert nördlich von den Prärien am Anfange unserer jetzigen geologischen Epoche ein ebensolches Eisgebiet wie im nördlichen und nordwestlichen Russland. Im Süden war dieses Gebiet von Morästen begrenzt und eine Holzvegetation konnte sich nur auf hervorragenden Felsen und trockeneren Inselchen entfalten. Allmählich aber begannen diese versumpften Gegenden zugleich mit der Entstehung von Flussthälern, die eine allgemeine Drainage Nordamerikas nach sich zogen, auszutrocknen. Dieses Austrocknen ging jedoch langsam Schritt für Schritt vor sich. Zu gleicher Zeit begannen die Sümpfe mit den Wiesen, die Wiesen mit Prärien abzuwechseln und erst in letzter Zeit beginnen die Prärien ihren Platz den Wäldern abzutreten. Nach Krassnow's Meinung besteht derselbe Gang der Ereignisse auch bei uns, und der Unterschied besteht nur darin, dass unsere Steppen sich bei der Austrocknung, der Drainage des Bodens, in einem späteren Entwickelungsstadium als die nordamerikanischen Prärien befinden. Und eben darum ist der Übergang der Sümpfe zu den Steppen bei uns längst nicht so deutlich bemerkbar wie in Nordamerika. Krassnow's Hypothese widersprechen augenscheinlich die neuesten Forschungen von Nehring nicht, der in Westeuropa für die Diluvialepoche folgende drei Stadien festgestellt hat: das Studium der Tundra, der Steppe und des Waldes[1]). Die nordamerikanischen Prärien befinden sich soeben im Übergangsstadium von der Tundra zur Steppe (die Bodendrainage ist noch nicht beendet). Die russische Steppe dagegen ist in der Übergangsperiode vom 2. zum 3., d. h. vom Steppen- zum Waldstadium. In diesem Stadium ist sie, nach Krassnow, vom Culturmenschen eingenommen worden, der den natürlichen Gang der Dinge unterbrach und so die interessante, aber bis jetzt noch nicht endgültig entschiedene Frage von der Entstehung der südrussischen Steppen verwirrte.

Außer der oben genannten allgemeinen Übersicht von Krassnow über die Steppenfrage erschien im Jahre 1891 noch eine andere ähnliche »Übersicht« von Prjanischnikow [135]. Er beginnt dieselbe ebenfalls mit Pallas und Murtschisson, erwähnt aber von den jetzigen Gelehrten nur hauptsächlich die Arbeiten von Dokuczajew und Kostyczew.

Unlängst erschien noch eine Hypothese über die Entstehung der Steppen. Dieselbe stammt von einem deutschen Gelehrten Krause [131] und ist von ihm »Salzgefildetheorie« benannt worden.

Nehring's zoologische Untersuchungen der Ablagerungen der Quartärepoche beweisen, wie wir sahen[2]), dass der Gletscherperiode die Tundra folgte, dann trat die Periode der Steppentiere und dann diejenige der Waldtiere ein. Botanische Funde in den Quartärablagerungen zeigen, dass nach der Eiszeit in Europa die Tundra geherrscht hat, dass nach derselben die Periode der Birken, dann der Kiefer (oder überhaupt der Nadelwälder) und endlich diejenige der breitblättrigen Bäume eingetreten ist. Wenn wir eine Parallele ziehen wollten, sagt Krause, zwischen den zoologischen und botanischen Perioden, so wird es sich erweisen, dass die Periode der Steppentiere bei den Zoologen der Periode der Birke bei den Botanikern entspricht. Ist es aber wirklich so? Entspricht die Steppenperiode der Zoologen wirklich der Birkenperiode der Botaniker? Oder nahm die Steppe in der Postglacialzeit (nach der Tundra) nur einzelne Landstrecken

1) Vergl. »Übersicht« für das Jahr 1890 S. 78—82.

2) Daselbst S. 78—82.

ein, und existierte am Ende auf diese Weise zwischen der Tundra und Waldperiode eine eigentliche Steppenperiode gar nicht? — Das sind die Fragen, mit denen sich Krause in seiner Schrift beschäftigt.

Indem Krause den Vegetationscharakter der Birkenperiode betrachtet, und dieselbe mit unserer jetzigen subarktischen Birkenzone vergleicht, kommt er zum Resultat, dass die Bedingungen der Birkenzone längst nicht für die Existenz der Steppenfauna gepasst haben, die in den Quartärablagerungen Deutschlands gefunden worden ist und die, nach Nehring, unmittelbar der arktischen Fauna folgte und somit die sogenannte Steppenperiode Nehring's charakterisierte. Außerdem kann Krause es sich unmöglich vorstellen, wie die Tundra unmittelbar in Steppe übergehen konnte. Wir können heutzutage seiner Meinung nach einen Übergang der Tundra in Wald und des Waldes in Steppe wohl beobachten, aber nirgends, weder in Europa, noch in Sibirien, noch in Nordamerika oder im antarktischen Gebiet Südamerikas sehen wir, dass die Tundra jemals in Steppe übergegangen ist. Überall findet sich zwischen Tundra und Steppe ein Waldgebiet, und dasselbe, was wir heute überall sehen, geschah auch einst zu früherer Zeit in Europa. Folglich, wenn wir z. B. jetzt auf der Erdoberfläche nicht die folgende Reihenfolge — Tundra, Steppe, Wald, sondern im Gegenteil überall erst Tundra, dann Wald und endlich Steppe finden, so muss dasselbe auch früher so gewesen sein[1]), nach Krause's Ansicht. So sind denn, wie Nehring meint, die Reste von Steppentieren, welche man im Löß Deutschlands gefunden, nicht die Überbleibsel einer Steppenperiode, sondern nur Überreste einzelner Steppenstrecken, die in Deutschland nach der Periode der Tundra, gleichzeitig mit der Waldperiode, die nach der ersten Periode eintrat, existierten. Diese Steppenstrecken entstanden nach Krause durch Austrocknen von Salzwasserseen in Norddeutschland. Auf dem salzhaltigen Boden konnte kein Wald heranwachsen; nach Krause siedelten sich auf jenem Boden Steppengräser an, und nach letzteren traten hier auch Steppentiere auf. Diese trugen, ungeachtet des beständigen Auslaugens des Bodens doch zum Unterhalt der Steppe bei, indem sie einen Waldwuchs verhinderten. Und einige jener Steppenstrecken, die in Deutschland während der Diluvialepoche nordöstlich vom Harz und im Saalethal existierten, haben ihre Existenz bis auf heute fortgesetzt. Dort findet sich Schwarzerde, verschiedene Steppengräser haben sich erhalten, und nur die Steppentiere sind infolge der Einmischung des Menschen in die Herrschaft der Natur verschwunden.

So hat es denn in Centraleuropa nach Krause nie eine einheitliche Verbreitung von Steppenpflanzen und Tieren, nie eine Steppenperiode gegeben, sondern nach der Tundraperiode trat sofort die Waldperiode ein, und mitten in diesem Walde entstanden einzelne Flächen durch das Austrocknen der Salzseen, die Norddeutschland bedeckten, welche von einer Steppenflora und Fauna eingenommen wurden.

Dieses ist die Salzgefildetheorie von Krause. Wir sehen folglich, dass Krause einen grundsätzlichen Zusammenhang zwischen dem gewissen Salzgehalt des Bodens und der Steppenflora feststellt. Ungefähr derselben Ansicht, was die Steppennatur anbelangt, sind Tanfiljew[2]) und Glinka. Von deren Arbeiten wird späterhin noch die Rede sein, denn fürs erste will ich bei der Auseinandersetzung einer sehr interessanten Schrift von Ismaïlsky [121] verweilen: »Wie ist unsere Steppe ausgetrocknet?«, in welcher der Autor darauf hinweist, dass in der Ursteppe das Niveau des Grundwassers bedeutend höher

---

1) Der Autor dieser »Übersicht« hat jedoch im nördlichen Kaukasus z. B. auf dem Berge Bermanuli, in der Nähe von Kißlowodsk und in anderen Gegenden Kaukasiens einen unmittelbaren Übergang von Alpen ins Steppengebiet beobachtet. Wahrscheinlich wird man dieselbe Erscheinung auch im mittelasiatischen Gebirge sehen können.

2) Tanfiljew [136] sprach, indem er die Steppentheorie von Nehring kritisierte, ungefähr dieselbe Ansicht wie Krause aus, aber ganz unabhängig von dem letzteren.

gewesen ist als jetzt[1]). Diese Schrift ist das Resultat einer sechsjährigen Untersuchung der Bodenfeuchtigkeit, welche der Autor im Gouvernement Poltawa vorgenommen hat. Ismaïlsky hatte sich schon früher mit genannten Untersuchungen im Gouvernement Cherson im Jahre 1880—1881 beschäftigt und kam auf Grund dieser Arbeiten zu der Überzeugung, dass die Wasserarmut unserer Steppen nicht von der Veränderung des Klimas der gegebenen Gegend, sondern von der Charakterveränderung des Bodens abhängt, und dass ein Erhalten der Bodenoberfläche in einem aufgelockerten Zustande und die Vertiefung der aufgepflügten Schicht eine ungeheure Bedeutung im Kampfe gegen die Dürre haben; die Untersuchungen von Barakow, Czereyachin und Djakonow auf Versuchsfeldern und das Studium der südrussischen Steppen von Dokuczajew haben diese fundamentalen Grundsätze von Ismaïlsky, die er im Gouvernement Cherson gefasst hat, zur Genüge bestätigt.

Im Jahre 1886 begann Ismaïlsky ähnliche Untersuchungen der Bodenfeuchtigkeit im Poltawaschen Gouvernement und setzte sie bis 1893 fort. Alles in allem hat Ismaïlsky ungefähr tausend Bestimmungen in betreff der Bodenfeuchtigkeit vorgenommen. Auf Grund seiner Arbeiten kommt der Autor unter anderem zu dem Resultat, dass der Steppenboden im Laufe eines ganzen Jahres unvergleichlich viel trockener, als der zur Wintersaat aufgepflügte und noch weit mehr als ein tief aufgepflügter Boden ist. Um die Ursachen dieser Trockenheit des Steppenbodens im Vergleich zu anderen Bodenarten näher zu erklären, führt der Autor eine Tabelle an, auf welcher die im Sommer 1890 gemachten Beobachtungen in betreff der Feuchtigkeit des Steppen-, Wald- und Feldbodens resümiert sind; der Wald, in dem jene Beobachtungen vollzogen wurden, ist ein alter Laubwald; die Steppe hat einen ebenen, spärlich mit Vegetation bedeckten harten Boden. Auf Grund der in der Tabelle angeführten Daten und der entsprechenden Beobachtungen der Niederschläge kommt der Autor zur Überzeugung, dass der Steppenboden zum Ansammeln und Aufbewahren des Regenwassers sehr wenig geeignet ist, da dasselbe, wenn es nicht schnell genug von der Erde aufgesogen wird, von der Steppenoberfläche abfließt; derjenige Teil aber, welcher die Erde durchdrungen hat, bleibt lange Zeit in der obersten Bodenschicht stehen, d. h. in derjenigen, die den Winden am meisten ausgesetzt ist (oder mit anderen Worten gesagt, die am meisten dem Austrocknen unterworfen ist). Die Steppe, d. h. unsere gewöhnliche (nicht die Pfriemgras- oder Ursteppe) wird durch ihren mageren Pflanzenwuchs zu schwach beschattet, ihre Oberfläche entbehrt jeglicher abgestorbenen Pflanzenschicht, die in Wäldern und Ursteppen eine bedeutende Dicke erlangt und die einerseits ein starkes Aufsaugen der atmosphärischen Niederschläge ermöglicht und andererseits den Boden vor dem Austrocknen schützt. In der jetzigen Steppe existiert jene Schicht nicht, und das Austrocknen des Bodens geschieht im Laufe des Jahres nicht nur in den oberen Erdschichten, sondern auch tiefer: nach der Meinung des Autors gehen die jährlichen Schwankungen der Bodenfeuchtigkeit unbedingt tiefer als 5 Arshin von statten.

»Wir hatten gezeigt, sagt Ismaïlsky, dass die jetzige Steppe die ungünstigsten Bedingungen zum Ansammeln der Feuchtigkeit in ihrem Boden hat. Richtiger wäre es zu behaupten, dass in der heutigen Steppe sich die günstigsten Bedingungen zum Austrocknen des Bodens vereinigt hätten.«

»Unter den herrschenden Bedingungen muss die Steppe mit der Zeit austrocknen. In unserer Steppenchronik wird wahrscheinlich das jährliche Abgeben von Feuchtigkeit längst nicht mehr mit dem jährlichen Einnehmen balancieren. Wenn man in Betracht zieht, a) dass das Relief der Oberfläche unserer Steppe durch die Veränderung ihres Culturstandpunktes sich immer mehr und mehr verändert, b) dass diese Veränderung

1) Diese Meinung fällt teilweise mit Krassnow's Ansichten von der Entstehung der Steppen auf sumpfigem Wege zusammen.

bedeutend zum Abfließen der atmosphärischen Niederschläge von der Erdoberfläche beiträgt und dass, je schneller und heftiger dieser Abfluss stattfindet, desto mehr das Bodenrelief einer Veränderung unterliegt, — so ist es unzweifelhaft, dass in der weiteren Geschichte unserer Steppen die jährliche Einnahme an Wasser beständig abnehmen und das Niveau des Grundwassers dementsprechend immer mehr fallen muss.«

So unterliegt denn dieses Factum des Austrocknens unserer Steppe und das Sinken des Grundwasserniveaus in derselben keinem Zweifel. Bis jetzt aber ist noch keine endgültige Ansicht wegen des Austrocknens unserer Steppe festgesetzt worden. Die einen weisen auf die Klimaveränderung, die mit der Waldvernichtung in der Steppe in Zusammenhang steht, als auf die wichtigste Ursache beim Austrocknen der Steppe hin.

Aber nach Ismaïlsky's Meinung bestätigen die klimatischen Daten eine Existenz solcher Klimaveränderungen nicht und sind auch keine Gründe vorhanden, um anzunehmen, dass die Steppen Südrusslands nicht mit Wäldern bedeckt gewesen sind. Nach Ismaïlsky's Ansicht sind unsere Steppen von Alters her mit einer Steppenvegetation bedeckt gewesen, aber nicht mit jener elenden, welche heute unsern festgewordenen Steppenboden bedeckt, sondern mit einem üppigen, den Menschen überragenden Pflanzenwuchs. Außerdem war der Boden der Ursteppe mit einem dicken Filz von Überresten einer abgestorbenen Pflanzenschicht bekleidet.

»Die Steppe, welche durchgängig, sagt der Autor, mit undurchdringlichem Pfriemengras und stellenweis mit Gestrüpp aus Zwergmandelbäumen, Schotendorn und Steppenkirschen bedeckt war, verhielt sich zu den atmosphärischen Niederschlägen, in welcher Form sie auch erscheinen mochten, ganz anders als unsere heutige Steppe. Die Platzregen, die auf unsere jetzigen Steppen so zerstörend wirken, waren früher denselben nicht nur unschädlich, sondern im Gegenteil, sie bereicherten den Boden bis in eine bedeutende Tiefe mit Feuchtigkeit.«

»Ich habe Gelegenheit gehabt, im Frühling in solchen Ur-Pfriemgrassteppen zu sein, und ungeachtet dessen, dass ich, so zu sagen, schon darauf vorbereitet war, dort einen mächtigen Factor an Wasserreichtum des Bodens anzutreffen, so überstieg das von mir Gesehene doch alle meine Erwartungen. Zu einer Zeit, da die Flüsse schon in den Boden eingedrungen waren, als der Staub auf den Wegen dahinfegte, und man sich im Felde mit der Aussaat beeilte, um die kostbare Feuchtigkeit des Frühlings nicht zu verlieren, waren die Pfriemgrassteppen stellenweise noch mit Schnee bedeckt und der Boden war in jener gigantischen Pflanzenwucherung noch in dem Maße feucht, dass ein Fahren auf demselben vollkommen unmöglich schien. Die dort lebenden Einwohner versicherten, dass die Pfriemgrassteppe sogar in schneearmen Wintern riesige Schneemassen aufzuweisen habe.«

Nach Ismaïlky's Ansicht also besaß die Ursteppe ganz andere Eigenschaften im Vergleich mit der heutigen und war zum Absorbieren der atmosphärischen Niederschläge nicht weniger geeignet wie der Waldboden. In der Ursteppe, wie auch im Walde begünstigten alle Bedingungen das Festhalten der Feuchtigkeit und schützten dieselbe vor Ausdünstung. Und folglich sind nach der Meinung des Autors nicht die Waldvernichtung und Klimaveränderung schuld am Austrocknen unserer an Grundwasser verarmten Steppe und an den wiederholten Missernten infolge von Dürre, sondern die Zerstörung der Steppenvegetation und die Veränderung der Ur- in Culturesteppen, da die Cultur der Steppen von Grund aus die Beziehungen des Bodens derselben zu den atmosphärischen Niederschlägen veränderte und die Menge der atmosphärischen Niederschläge erweist sich bei den jetzigen Bedingungen zu gering, um die jährliche Abgabe an Bodenfeuchtigkeit zu decken. Aus Ismaïlsky's Schrift ist ersichtlich, wie verschieden sich der Boden der Ursteppe und gepflügten Steppe und der Waldboden zum Aufnehmen der Feuchtigkeit der atmosphärischen Niederschläge verhält. Der-

selben Frage ist auch eine Schrift von Krassnow [128] gewidmet, dessen Beobachtungen jedoch nicht ganz mit denjenigen von Ismaïlsky übereinstimmen.

Nach Krassnow's Beobachtungen, die er im Gouvernement Charkow anstellte, gefriert im Herbste der Schwarzerdeboden der Ursteppe, und das Schneewasser fließt im Frühling beim Auftauen des Schnees von dem noch gefrorenen Boden ab, ohne ihn zu unterspülen oder in denselben einzudringen.

Ein aufgepflügtes, an einem Südabhange gelegenes Schwarzerdefeld ward, nach Krassnow's Beobachtungen, früh von seiner Schneedecke befreit und taute zeitig auf. Darauf begannen die Schneemassen, welche am Gipfel des Berges schmolzen, über dasselbe hinzufließen. Dieses Wasser führte einerseits eine bedeutende Schicht Schwarzerde mit sich nach unten, unterspülte stark den Boden und begünstigte so die Bildung von Schluchten, andererseits wurde es aber viel mehr von der Erde absorbiert als auf der Ursteppe.

Am meisten durchtränkt aber die Feuchtigkeit im Frühling den Waldboden. Die ganze Schneedecke des Waldes wurde vom Waldboden, der im Winter gar nicht gefroren war, absorbiert; außerdem saugte er wie ein Schwamm alles Wasser, das von den umliegenden Feldern zusammenströmte, auf. So liefert der Wald, nach Krassnow, durch sich selbst die Bedingungen zu einem überreichen Ansammeln des Wassers in seinem Boden. Die Wälder siedeln sich teils in niedrig gelegenen Thälern, wo der Boden stets feucht ist, teils hoch an Klüften oder steilen Abhängen an, wo der Boden ebenfalls einen reichen Wasservorrat besitzt. Auf ebenen Ursteppen giebt es keine Wälder, da das Schneewasser von solchem Boden, der selbst wasserarm ist, nicht absorbiert wird; die Ursteppen, die einem Abspülen auch nicht unterlegen sind, erhalten jedoch mitten im Sommer einen gewissen Vorrat an Wasser und zwar durch Spalten. Der während des heißen Sommers zerspaltene Boden der Steppe saugt in diese Spalten alles Regenwasser ein und unterhält auf diese Weise einen bedeutenden Teil des Steppenbodens mit Feuchtigkeit. Das Aufpflügen des Neubruches verringert die Fähigkeit des Bodens, sich zu spalten, führt zu gleicher Zeit zu einem raschen Unterspülen desselben und folglich auch zur Schluchtenbildung. Kraft dessen erhalten z. B. die Flüsse, deren Quellen in Ursteppen liegen, einen viel regelmäßigeren Wasserzufluss als dann, wenn jene Steppen aufgepflügt werden. So sind denn also nach Krassnow's Ansicht das Fällen und das Pflügen der Neubrüche wichtige Ursachen für das Seichtwerden unserer Flüsse.

Derselben Frage über die Beziehungen der verschiedenen Bodenarten zu der Aufnahme der atmosphärischen Niederschläge und zur Verteilung derselben in Abhängigkeit von der mehr oder minder großen Menge an Feuchtigkeit im Boden der Steppen- und Waldformation ist eine andere Schrift von Krassnow gewidmet [129] »Das Relief, die Vegetation und der Boden des Charkow'schen Gouvernements«. Eine ausführlichere Auseinandersetzung dieser Schrift ist späterhin zu geben, jetzt möchte ich auf eine Arbeit von Chramow [117] über die Bodenfeuchtigkeit im Groß-Anadolschen Walde hinweisen. Im Jahre 1894 unternahm Chramow Untersuchungen der Bodenfeuchtigkeit in Wald und Feld und Beobachtungen in betreff des Schneeansammelns im Walde und im Felde. Im Walde häuft sich der Schnee viel mehr als im Felde an, und der Waldboden gefriert weniger unter seiner dicken Schneedecke. Das Schmelzen des Schnees geschieht im Walde nach den Beobachtungen des Autors jedoch äußerst rasch. Die Beobachtungen der Bodenfeuchtigkeit erwiesen im Laufe von zwei Jahren, dass das Maximum der Bodenfeuchtigkeit im Walde wie auch im Felde im April und das Minimum im September ist. Dabei ist die Bodenfeuchtigkeit im April gleichmäßig bis zu einer Tiefe von zwei Arshin verteilt, im 25jährigem Walde, wie auch im Holzschlage mit trocknerer Vegetation und auf dem Brachfelde; im September wird dagegen im 25jährigen Walde

ein heftiges Abgeben an Wasser beobachtet (übrigens geschah solches nur im Jahre 1892, denn 1891 war der Waldboden, im Gegenteil, feuchter als der Feldboden).

Ferner beschreibt der Autor die Experimente, die er zum Lösen der Frage anstellte, bei wie viel Procent Feuchtigkeit die Pflanzen die Bodennässe nicht mehr benutzen können; aus diesen Versuchen ist ersichtlich, dass schon bei 15% Bodenfeuchtigkeit die Holzarten vom Wassermangel leiden. Der Schrift sind drei graphische Tabellen beigelegt.

Marin [134] veröffentlichte eine Liste der Beobachtungen in betreff der Feuchtigkeit des Waldbodens und der Ansichten in Bezug auf den Einfluss des Waldes auf die Bodenfeuchtigkeit. — Blisnin [115, 116] stellte Beobachtungen der Bodenfeuchtigkeit in Jelissawetgrad an. Die meteorologische Commission der Kaiserlichen Russischen Geographischen Gesellschaft [140] gab eine Instruction heraus für die Beobachtungen des Feuchtigkeitsgehaltes des Bodens.

Andere Fragen der Waldsteppen-Meteorologie wurden in letzter Zeit auch vielfach in Betracht gezogen. Hier können wir z. B. auf die Arbeiten von Wojeikow [139] und Klingen [124] hinweisen. Letzterer betrachtet die Abhängigkeit der Schneedecke vom Relief der Gegend und der Waldverteilung, auf Grund der im Gouvernement Woronesh gemachten Beobachtungen.

Nun wollen wir zur Betrachtung von Tanfiljew's Schrift [137] übergehen, in welcher die Verteilung der Steppen- und Waldformationen nicht dem mehr oder minder starken Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, sondern einem gewissen Salzgehalt desselben, also den chemischen Eigenschaften, zugeschrieben wird. Zur Erläuterung des Einflusses der Bodenchemie auf die Verteilung der Pflanzenformationen beschloss Tanfiljew, diese Frage auf einem kleinen Rayon, wo der Einfluss klimatischer Bedingungen auf diese Weise bedeutend ferngehalten wird, zu entscheiden. Zu diesem Zweck wählte er einige Punkte in den Pawlowskischen und Bobrowskischen Bezirken im Gouvernement Woronesh, wo von Georgijewsky und Ototzky hydrologische und Bodenuntersuchungen angestellt worden waren. Im Pawlowskischen Bezirk beschreibt er den Schizow-Wald und das in ihm befindliche Rodeland mit salzhaltigem Boden, wo Holzgewächse fast gar nicht fortkommen. Der Schizow-Wald ist in der Ebene, die Semjonowschen Wälder sind dagegen an Abhängen gelegen, und dieses bringt der Autor in Zusammenhang mit der stärkeren oder schwächeren Auslaugung des Bodens an den verschiedenen Ortschaften. Ferner beschreibt der Autor die verschiedenen Steppenformationen, die sich auf der Schwarzerde eingebürgert haben, und die Formationen der steinigen Abhänge; bei letzteren dagegen unterscheidet er in der von ihm untersuchten Gegend zweierlei Arten: Kreide und Kiesel; auf ersterer gedeiht eine typische Steppenvegetation, auf letzterem dagegen fehlen die Schwarzerdepflanzen ganz. Das Auftreten von Steppenpflanzen auf überschwemmten Wiesen stellt Tanfiljew in Zusammenhang mit dem kohlensauren Salzgehalt des Bodens dieser Wiesen. Die südlichen Kieselsteinabhänge, sowie der Dünensand bei der Stadt Pawlowsk, die in ihrem Bestande keine kohlensauren Salze aufweisen, haben auch keine Steppenvegetation. Dagegen ist auf dem überschwemmten Donschen Sande, der reich an Kalk ist, eine solche vorhanden. Den besten Beweis für den Einfluss der Chemie des Bodens auf den Bestand der ihn bedeckenden Vegetation sieht der Autor im Chremowskischen Walde (im Bobrowskischen Bezirk), der einen reinen Kiefernwald darstellt, und dessen Existenz so weit im Süden mit allen charakteristischen Begleitern der Kiefer ausschließlich, nach Tanfiljew's Ansicht, durch die bedeutende Armut an aufgelösten Salzen in jenem Sandboden, auf welchem der Wald entstanden ist, erklärt wird.

So bedingt denn das Vorhandensein der Salze Cl Na im Boden nach Tanfiljew's Beobachtungen das Fehlen der Wälder. Die Auslaugung des Bodens gestattet erst eine Waldentwickelung. Ein bedeutender Gehalt an kohlensauren Salzen bedingt die Ent-

wickelung der Steppenformationen, und eine vollständige Armut des Bodens an jeglichen Salzen führt zu der Entwickelung von Kiefernwäldern.

Zum Schlusse giebt der Autor folgendes recht interessantes geographisches Schema:

Bodentypen.		Pflanzen.	Formationen.	
I. Wasser.		*Nymphaea, Potamogeton, Chara.*	Wasserformation.	
II. Torf.	Moos (in den Kieferwäldern)	*Sphagnum, Oxycoccos.*	Moosformat.	Sümpfe
	Wiesen.	*Carices.*	Wiesenformat.	Sümpfe
III. Alluvialboden.	Der an organischen Stoffen sehr reiche Boden an überschwemmten Wiesenrändern.	*Alnus.*	Erlenwälder.	
	Überschwemmter Boden mit stehendem Wasser.	*Carices.*	saure	Wiesen.
	An organischen Stoffen und aufgelösten Salzen sehr reicher Boden.	*Triglochin maritima, Trifolium fragiferum.*	überschwemmte salzhaltige	Wiesen.
	Der Boden wird auf kurze Zeit überschwemmt. Auslaugung schwach. Viel Kalkstein.	*Eryngium, Sanguisorba,* zuweilen Steppenpflanzen.	trockene am Grunde der Schluchten.	Wiesen.
	Überschwemmter Boden an Flussufern; die Auslaugung ist stärker, so dass die aufgelösten Salze leichter entfernt werden; viel Kalkstein.	*Quercus, Populus alba* und *nigra, Salices.*	Überschwemmter Laub-	Wald.
IV. Normaler Pflanzenboden.	Hohes, rechtes, von Schluchten durchschnittenes Flussufer; der Untergrund ist reich an Kalkstein, während es dem Boden selbst jetzt daran fehlt, und zeichnet sich durch nussartige Structur aus, die sich bereits durch den Einfluss des Waldes gebildet hat.	*Quercus, Tilia, Fraxinus, Pyrus.*	trockener Laub-	Wald.
	Schwarzerde der Plateaus und schwachen Abhänge auf kalkhaltigem, erratischem Lehm.	*Caragana, Amygdalus.*	Strauch-	Steppe.
	Dasselbe.	*Stipa, Paeonia.*	Gras-	Steppe.
V. Urgestein und ausgewachsener Boden.	Schwach veränderte Kreide an den Südabhängen.	*Ephedra, Onosma.*	reichlichere	Steppenf.
	Schwach veränderte Kieselsteine an den Südabhängen.	*Festuca, Koeleria.*	ärmlichere	Steppenf.
VI. Sand.	Sandboden, schwach gefärbter, arm an Salzen.	*Pinus silvestris.*	Kiefernwaldform.	
	Quarzsand, ungefärbter, Dünen.	*Helichrysum.*	Sandformation.	

Zum Schlusse bleibt uns nur noch übrig, auf zwei unlängst erschienene umfangreiche Monographieen von Krassnow [130] und Tanfiljew [138], die speciell der Steppenfrage gewidmet sind, hinzuweisen. Krassnow [130] führt in seiner Arbeit »die Grassteppen der nördlichen Hemisphäre« eine neue Methode zum Studium der Steppenfrage ein und zwar die vergleichend-geographische. Indem er auf die Verschiedenheit der

Meinungen und Ansichten europäischer wie auch vaterländischer Gelehrten, auf die Ursachen der heutigen Waldlosigkeit der Steppen und Prairien und auf die Entstehungsgeschichte der Steppen hinweist, erklärt Krassnow sich diese Meinungsverschiedenheiten dadurch, dass fast ein jeder Autor, der die Ursachen der Waldlosigkeit der Steppe an irgend einem Orte der Erde studiert, dann auf Grund des von ihm erbeuteten Materiales für alle Steppen der Erde dieselben Schlüsse zieht und dabei die Bedeutung seiner erforschten Ursachen übertreibt, die doch meistenteils nur eine locale und keine allgemeine Bedeutung haben. Nur ein vergleichend-geographisches Studium aller Steppen unseres Erdballs kann, nach Krassnow's Ansicht, die allgemeinen Ursachen zur Entwickelung dieses eigenartigen Pflanzentypus geben. Die Steppen Europas, Asiens und Amerikas haben, wenngleich sie sich auch durch die Bestandteile ihrer Flora von einander in bedeutendem Maße unterscheiden, doch so viel gemeinsames in Bezug auf ihren Vegetationscharakter, dass sich unwillkürlich die Überzeugung einer allgemeinen Ursache ihres Entstehens Jedem aufdrängt. Schon im Jahre 1891 machte Krassnow als erster einen Versuch, die südrussischen Steppen mit den amerikanischen Prairien zu vergleichen. Damals stellte er auch einen allgemeinen historischen Abriss der Untersuchungen dieser Frage bei uns, wie auch in Nordamerika, zusammen. In der soeben auseinandergesetzten Monographie hat Krassnow die von ihm in die Wissenschaft eingeführte Methode der vergleichend-geographischen Untersuchungen der Frage von der Entstehung der Steppen besonders ausführlich angewandt. Ja, keiner der anderen Gelehrten könnte nicht einmal jetzt diese Methode zur Analyse der genannten Frage so in ihrer ganzen Fülle und Ausdehnung anwenden, wie es der Autor der besprochenen Arbeit gethan hat. Schon von seiner Studentenzeit an hat er sich mit dem Studium der russischen Steppen beschäftigt, persönlich die charakteristischsten Steppengegenden besucht, wie z. B. die Gouvernements Charkow, Poltawa, Cherson, Astrachan, Nishegorodsky, Stawropol, Rjasan, Perm, das Land der Donschen Kosaken, die Gebiete des Terek und Kuban; er hatte dann Gelegenheit, Typen der asiatischen Steppen kennen zu lernen, und zwar die Steppen der Gouvernements Tobolsk und Tomsk, der Voralpen des Altai und Thian-Schan, die Prairien der Küstenprovinz und die Inseln von Sachalin; ferner hat er zweimal, als er dem geologischen Congresse in Washington beiwohnte, die Prairien in Nordamerika unter verschiedenen Breitengraden zwischen den Alleghani es und dem Felsengebirge durchkreuzt. Außerdem hat er die ganze umfangreiche Litteratur der Steppenfrage ausführlich studiert, deren größter Teil, in russischer Sprache geschrieben, weder den westeuropäischen noch den amerikanischen Gelehrten zugänglich ist.

So bildet denn die Einführung jener neuen Methode zur Erforschung der »Steppenfrage«, die Ursachenanalyse des Steppenvegetationstypus auf der ganzen Erde, das Streben, einen allgemeinen Standpunkt festzustellen und die Frage in ihrer ganzen Fülle und Gesamtheit zu umfassen, unstreitig das hervorragende Hauptverdienst der Arbeit von Krassnow. Wenn dieselbe auch talentvoll und umfangreich durchdacht ist, so kann sie aber leider doch längst nicht der wissenschaftlichen Kritik genügen, weder ihrer Ausführung noch den Resultaten nach. In Bezug auf die Ausführung ist es erforderlich, auf eine ganze Reihe von Versehen, Fehlern, Ungenauigkeiten, Druckfehlern u. s. w. hinzuweisen, da jene den Gebrauch dieser umfangreichen Arbeit äußerst erschweren und in jedem einzelnen Falle nötigen, sich an die Urquellen zu wenden.

Was die Resultate der Arbeit anbelangt in betreff der allgemeinen Ursachen, durch welche nach Krassnow's Ansicht der Charakter, die Form und die Entstehungsgeschichte unserer Steppen erklärt wird, so kann man auch in Bezug auf dies nicht immer mit dem Autor übereinstimmen. Vieles, worauf Krassnow hinweist, ist ganz wahr und richtig, aber in Bezug auf vieles andere läßt er sich hinreißen und legt einigen Factoren, die nur eine locale Bedeutung haben, eine viel zu allgemeine bei.

Die Steppe geht einerseits unmerklich und beständig in die nördliche Wiese über, und aus dieser — in Sümpfe und Marsch; andererseits giebt es zwischen der Steppe und Wüste keine scharfe Grenzscheide. Nichtsdestoweniger sind aber Steppe und Wüste zwei in der Pflanzengeographie verschiedene Begriffe. Indem Krassnow auf die bis jetzt ungenügenden Bestimmungen der Wüste und Steppe hinweist, charakterisiert er diese wie auch jene in der Einleitung folgendermaßen: »die Wüste ist eine Art waldlose Landstrecke, deren Klima durch seine Trockenheit nicht nur eine Waldentwickelung verhindert, außer längs den Flussufern, sondern wo auch ohne künstliche Bewässerung die Cultur von Korn unmöglich ist und wo alle einheimischen Pflanzen eine besondere Organisation erhalten haben, welche es ihnen ermöglicht, die furchtbarste Dürre ungestraft zu ertragen«. Unter dem Namen »Steppe« versteht Krassnow aber »vom Wasser nicht überschwemmte, mit einer Grasvegetation, welche der Dürre nicht angepasst ist und unter derselben verbrennt und leidet, bedeckte Landstrecken, die ohne Bewässerung für den Ackerbau wohl geeignet, aber in ihrem natürlichen Zustande keine Bäume und Wälder hervorzubringen im stande sind«.

Nachdem Krassnow nun diese Bestimmungen für die Wüste und Steppe getroffen hat, fährt er fort, die Ansicht der verschiedenen Autoren, was die Ursachen der Steppenwaldlosigkeit anbelangt, auseinander zu setzen; er weist auf die Meinungsverschiedenheiten hin, und indem er sich dieselben durch die unvollkommenen Methoden bei der Untersuchung jener Frage erklärt, schlägt er zugleich die oben genannte vergleichend-geographische Methode vor und erläutert dabei ihre Bedeutung und ihr Wesen.

Indem er nun zu der Behandlung der Frage übergeht, nachdem er im ersten Capitel die allgemeinen Züge der Steppen des europäischen Russlands gezeichnet und die Structur des Unterbodens und Bodens, die Hauptzüge des Reliefs und Klimas der Schwarzerdesteppen charakterisiert hat, beschreibt der Autor nun in den vier folgenden Capiteln ausführlich die Steppen des europäischen Russlands, indem er sie, übereinstimmend mit der geographisehen Verteilung des Reliefs der Gegend in vier Rayons einteilt: in die Steppen von Ural und angrenzenden Ländern, die Steppen, welche zwischen Wolga und Don liegen, die Steppen von Centralrussland, d. h. diejenigen, die sich zwischen Dnepr und Don befinden und die Steppen von Südwestrussland und Galizien. Dabei stellt er gewisse Gesetze fest, in der Verteilung von Wald und Steppe, wie auch in der Gruppierung der Steppenvegetation in Abhängigkeit von dem Relief der Gegend, der Höhe über dem Meeresspiegel, den klimatischen Veränderungen in der Richtung von Norden nach Süden oder von Westen nach Osten und anderen. Am Ende eines jeden Capitels sind alle diese Resultate in Form von kurzen Sätzen zusammengefasst; das sechste Capitel ist eine Zusammenstellung aller Resultate, die er in betreff der Steppen des europäischen Russlands erhalten hat. Indem er mit der Nordgrenze der Steppe beginnt, weist Krassnow darauf hin, dass man nach seiner Ansicht die Richtung und den Charakter der Steppennordgrenze, oder mit anderen Worten, die südliche Waldgrenze weder durch die klimatischen Eigenheiten, wie Dokuczajew und mehrere andere Gelehrte meinen, noch durch den Antagonismus zwischen Wald und Steppe, wie Korshinsky es voraussetzt, erklären könne. Einzelne Steppenteile dringen ungeachtet der ähnlichen klimatischen Boden- und anderen Bedingungen weit nach Norden in das Gebiet der Wälder vor; andererseits trifft man wiederum bei besonders günstigen orographischen Bedingungen überall im Süden, sogar im Centrum des Steppengebietes, Waldrevier an. Nach Krassnow's Ansicht hängt die Verteilung von Wald und Steppe ausschließlich vom Relief und der Orographie einer Gegend ab. Seiner Meinung nach kommen bei uns in Russland größere Ausdehnungen vollständig waldloser Steppen nur an wenigen bestimmten Punkten, die durch vollkommene Ebene charakteristisch sind, vor. Diese Ebenen sind mit unansehnlichen Bodenvertiefungen, gleichsam wie mit Pockennarben besäet, welche die sogenannten Pady, Bakluschi, Bljndza, teller-

förmige Vertiefungen bilden. Diese letzteren sind immer gute, richtige Zeugen für den langsamen Ausspülungsprocess, oder besser noch für das vollständige Fehlen desselben in der Steppe. »Eben darum sind alle unsere waldlosen ebenen Steppen solche, denen es an Drainage mangelt. Sie stellen eine Reihe endloser Übergänge dar, von der heutigen typischen Grassteppe zum Sumpfe, zur Sumpfwiese oder zum Salzgefilde.« Diese Steppen nennt Krassnow Ursteppen. Er sagt ferner, »wenn das Relief der Gegend erst durchschnitten, bergig und von Schluchten zerrissen wird, dann erscheint auch Wald, und desto mehr Wälder treten auf, je mehr die Gegend unebener und zerklüftet wird«. »So bestimmen also nicht die zufälligen Phasen im Kampfe der Wälder mit den Steppen die Conturen der Steppengrenze längs ihres nördlichen Verbreitnngsrayons, sondern die Stufe der Bodenunebenheit. Wo das Relief stärker zerklüftet ist, da dringt auch der Wald tiefer in das Innere der Steppe vor.« Aber da das Relief unserer Steppen immer mehr und mehr durch Klüfte und Schluchten zerstört wird, und da den letzteren der Wald auf dem Fuße folgte, so verlieren unsere Steppen nach Krassnow's Ansicht je mehr und mehr die Gestalt der Ursteppen. Diese durch Schluchten und Einschnitte veränderten Steppen kann man, so sagt er, secundäre Steppen nennen. Der größte Teil des russischen Steppenterritoriums hat die Gestalt von secundären Steppen.

Indem Krassnow den Bestand der Steppenflora an verschiedenen Orten des europäischen Russlands in Zusammenhang mit dem Relief der Gegend betrachtet, kommt er zum Resultat (welches schon einmal vor ihm von Litwinow[1]) ausgesprochen worden war), dass sich die reichste Steppenflora um die höchstgelegenen Punkte des Steppengebiets des europäischen Russlands gruppiert. So sind also die Bedingungen, welche die Existenz der waldlosen Grassteppe bedingen, nicht dieselben, die den Reichtum und die Mannigfaltigkeit der Steppenflora bestimmen. Und das geschieht darum, weil die Wald- und Steppenflora nach der Ansicht des Autors keine Antagonisten, sondern Glieder ein und derselben Association sind; sie sind Elemente einer Flora, die den erhöhten Punkten des europäischen Russlands angehört. Diese, wie auch jene Flora verlangen für ihre Existenz die gleichen Feuchtigkeitsbedingungen der Luft und des Bodens; wo die eine unbekannt, da verschwindet auch die andere; in denjenigen Gebieten aber, wo der Laubwald gedeihen könnte, da bedingt nur die ungenügende Drainage die Existenz waldloser Flächen.

Dieses sind die Ansichten von Krassnow über die Ursachen der Steppenentwicklung, die er auf Grund seines Studiums der Steppen im europäischen Russland anführt.

In den folgenden Capiteln betrachtet er, wenn auch weniger detailliert (ungenügenden Materials wegen), die Steppen von Rumänien, Bulgarien, die ungarische Puszta, die Steppen der Krim, des Kaukasus, Transkaukasiens, Westsibiriens, des transkaspischen Gebietes, des Tian-Shan, Ostsibiriens, Sachalins und von Nordamerika, und kommt dabei im Schlusscapitel, indem er die Resultate, die er bei der Untersuchung der asiatischen und nordamerikanischen Steppen erhalten hat, mit den Resultaten der Untersuchungen der Steppen (Schwarzerde) des europäischen Russlands vergleicht, zu denselben allgemeinen Resultaten und Schlüssen, die schon im sechsten Capitel auseinander gesetzt sind. Auf diese Weise diente also Krassnow das Studium der asiatischen und nordamerikanischen Steppen gleichsam als Controle für die Resultate, die er beim Studium der Steppen des europäischen Russlands erhalten hat.

Die Bodenebenheit ist nach der Meinung des Autors der allgemeinste und Hauptcharakterzug in betreff aller Steppen und in dieser Ebenheit des Bodens sind auch, so glaubt er, alle Bedingungen für die Existenz der Steppen wie auch für alle ihre Eigenheiten enthalten. Das Klima bedingt nach Krassnow nur die äußere Gestalt der Steppen,

---

1) Vergl. oben § 3 ff., p. 59—61.

aber nicht ihre geographische Ausdehnung. Der Bestand ihrer Flora endlich steht in Zusammenhang mit der Vergangenheit der angrenzenden Höhen. Solches sind die Resultate dieser umfangreichen und sehr interessanten Arbeit von Krassnow, Resultate, in Bezug auf welche man jedoch dasselbe sagen kann, was Krassnow selbst in betreff der Resultate seiner Vorgänger behauptet. Ebenso einseitig wie die Verteidiger der klimatischen, Boden- und anderen Hypothesen sind, ebenso einseitig ist auch Krassnow. Dass die Orographie einer Gegend einen bedeutenden Einfluss auf die Erscheinung der geographischen Verteilung von Wald und Steppe ausübt, das beweist Krassnow recht überzeugend. Aber dieselbe Arbeit beweist auch jedem unparteiischen Leser ganz klar, dass es unmöglich ist, bei der Frage der Wald- und Steppenverteilung alles nur durch die Orographie einer Gegend erklären zu wollen, ebenso wie man sie auch nicht nur durch klimatische oder nur durch Bodenbedingungen beweisen kann.

Die andere, auch sehr umfangreiche und dabei recht umständliche, sich gleichfalls aber durch vollkommene Einseitigkeit auszeichnende Arbeit, die derselben Frage von Wald und Steppe gewidmet ist, gehört Tanfiljew's Feder an. Auch Tanfiljew ist kein Neuling in der gegebenen Frage. Auch er studierte schon, gleich Krassnow, mehrere Jahre die russischen Steppen und hat der Frage mehrere Arbeiten[1]) gewidmet, in welchen er, wie wir auch oben sehen, die Ansicht verteidigt, dass die Verteilung von Wald und Steppe ganz und gar von der chemischen Zusammensetzung des Bodens abhängt. Dieselbe Ansicht führt er auch in dieser seiner neuen, großen Arbeit durch, die er »Die Waldgrenze im Süden Russlands« betitelt [138]. Die zu betrachtende Arbeit ist das Resultat der Theilnahme des Autors an der »Besonderen Expedition des Forstdepartements zur Prüfung und Berechnung verschiedener Mittel und des Verfahrens bei der Forst- und Wasserwirtschaft in den Steppen Russlands«. Tanfiljew nahm an dieser Expedition im Jahre 1893 als Phyto-Geograph teil, und seine Aufgabe war das Studium der Bedingungen zu einem natürlichen Steppen- und Waldwuchs, der Beziehungen dieser Wälder zu der Steppe, und endlich das Studium des Einflusses äußerer Factoren auf das Auftreten dieser oder jener Vegetation. Obgleich der Autor im Vorwort bemerkt, dass diese Arbeit das Resultat der 1893er Untersuchungen ist, so ist dieses doch nicht ganz richtig. Tanfiljew arbeitet an der Frage der Steppenvegetation schon seit 1886 und hat nicht nur ein Mal viele Gegenden Süd- und Mittelrusslands auf Kosten und Befehl des Ministeriums der Kaiserlichen Domänen besucht. So unternahm er z. B. im Jahre 1889 Untersuchungen in den Gouvernements: Moskau, Rjasan, Tambow, Orlow, Woronesh, Czernigow, Kursk, Minsk, Poltawa, Charkow und im Lande der Donschen Kosaken, verbrachte den Sommer 1890 im Gouvernement Ufimsk, beschäftigte sich im Jahre 1891 mit den Forschungen in den Gouvernements Minsk, Wolynien, Czernigow und Woronesh und besuchte endlich im Jahre 1893 die Gouvernements Cherson, Jekaterinosslaw, Charkow und Woronesh. Das erste Capitel von Tanfiljew's Arbeit ist der Auseinandersetzung der Ansichten verschiedener Autoren über die Ursachen der Waldlosigkeit der Steppe gewidmet. Tanfiljew giebt zu, dass unsere Steppen, wenigstens ein großer Teil derselben, von alters her immer Steppen und unbewaldet gewesen sind, welche Ansicht schon durch die Forschungen von Baer, Ruprecht, Beketow und Dokuczajew bewiesen worden ist. Aber die Ursache der Waldlosigkeit unserer Steppen ist bis jetzt nach der Meinung des Autors noch nicht gefunden worden. Tüzman hält die Undurchdringlichkeit des Steppenuntergrundes für die Hauptursache der Waldlosigkeit der Steppen. Kostyczew glaubt, indem er den russischen Steppen, die Ansichten des amerikanischen Geologen Whitney über die Waldlosigkeit der amerikanischen Prairien beimisst, dass die Waldlosigkeit unserer Steppen durch die Feinkörnigkeit des Bodens, der infolge seiner

1) Vergl. »Übersicht« für das Jahr 1889 S. 31—32, für das Jahr 1890 S. 26 und für die Jahre 1891—94.

solchen Structur für die Sommerregen fast undurchdringlich geworden ist, erklärt wird. Überall, wo es in Südrussland grobkörnigen Boden giebt, da siedelt sich auch, nach Kostyczew's Meinung, der Wald an, der in einem solchen Boden zu seinem Wachstum die genügende Feuchtigkeit vorfindet[1]. Baer sieht die Ursache der Waldlosigkeit der südrussischen Steppen in dem Regenmangel, Middendorf in der Existenz der heftigen südöstlichen Winde in Südrussland. Grisebach, Mayer legen überhaupt den besonderen klimatischen Bedingungen von Südrussland und den amerikanischen Prairien Bedeutung bei. Meehan, Miller, Christy, Kessler und M. N. Bogdanow halten die Wald- und Steppenbrände für den Grund der Waldlosigkeit der Steppen und Prairien; Lesquereux, Winchell, Krassnow glauben, dass die Prairien und Steppen sumpfigen Ursprungs sind, und dass sie von jeher infolge ihrer Bodenmorastigkeit unbewaldet gewesen sind; die beständige natürliche Bodendrainage liefert, nach der Meinung dieser Gelehrten, die Bedingungen zu einer allmählichen natürlichen Bewaldung der Steppen. Auf die chemischen Bodeneigenschaften, als auf eine der Ursachen für die Waldlosigkeit der Steppen, richtete bei uns zuerst Beketow[2]) seine Aufmerksamkeit. Beketow legt jedoch der Chemie und der geringen Auslaugung des Steppenbodens nicht einmal so viel Bedeutung bei, wie gerade dem Einfluss, den das Weiden der Viehheerden auf den jungen Waldwuchs in der Steppe ausübt, da es denselben im Wachsen erstickt.

Viel bestimmter drückt sich Dokuczajew in dieser Beziehung aus, indem er die Ursache für das Nichtvorhandensein von Wäldern in der Steppe Südrusslands direct im gewissen Salzgehalt des Bodens sieht. Mit dieser Bestimmung stimmen Tanfiljew's Ansichten, die er schon in seinen früheren Arbeiten[3]) ausgesagt hat, so wie diejenigen von Krause und Glinka überein. Krassnow sieht in letzter Zeit die Ursache für die Waldlosigkeit der Steppen in einer ganzen Reihe von Factoren und zwar in dem Einfluss, den die Frühlingssonne und die kalten Winterwinde ausüben, in dem Verhalten des Steppenbodens zum Gefrieren und Aufnehmen der Feuchtigkeit und in der Bodenchemie, nämlich in seinem gewissen Salzgehalt.

Korshinsky betrachtet die Frage von der Verteilung von Wald und Steppe von einem ganz anderen Standpunkte aus, indem er behauptet, dass diese wie auch jene die Verteilung von Wald und Steppe nicht von der Einwirkung des Klimas, des Bodens oder des topographischen Charakters der Gegend, sondern ausschließlich von den Bedingungen und dem Gange des gegenseitigen Kampfes ums Dasein abhängt. Indem er nun die Meinungen der verschiedenen Autoren über die Waldlosigkeit der Steppe referiert, setzt Tanfiljew dieselben kritisch auseinander und verweilt besonders bei den Arbeiten von Kostyczew und Korshinsky, indem er von den beiden genannten Autoren Facta anführt, die sich, seiner Meinung nach, widersprechen. Er giebt jedoch mit Korshinsky zu, dass in der Steppe eine Selbstbewaldung beobachtet wird, und sagt, dass er dieser Erscheinung eine andere Erklärung als Korshinsky giebt: »Ich bemühe mich, sagt er, zu beweisen, dass dieses eine verhängnisvolle, unabwendliche Erscheinung ist, welche durch die beständige Veränderung des Bodenbestandes hervorgerufen wird, einem der Hauptfactoren bei der Frage der Pflanzen-Topographie«. Fast die ganze Arbeit von Tanfiljew ist den Beweisgründen dieser Aussage gewidmet. Im zweiten

---

1) Vergl. »Übersicht« für das Jahr 1890 S. 82—83.

2) Übrigens erscheint Beketow in seinen Vorlesungen wie auch in seinem Lehrbuch der Botanik eher ein Anhänger des physischen als des chemischen Bodeneinflusses auf die geographische Verbreitung der Pflanzen zu sein. Anmerkung des Autors der »Übersicht«.

3) Vergl. »Übersicht« für das Jahr 1889 S. 31—32, für das Jahr 1890 S. 36 und für die Jahre 1891—94.

Capitel von »der Boden und die Vegetation der Schwarzerdesteppen« bemüht sich Tanfiljew, zu beweisen, dass die Pflanzen der Schwarzerdesteppen eine Kalkstein liebende Vegetation ist. Im Jahre 1886 hat er diese Ansicht ausgesprochen und im Jahre 1889 genauer klargelegt[1]). In der jetzt vorliegenden Arbeit erwidert Tanfiljew einer ganzen Reihe Kritiken, wie von Litwinow, Miljutin[2]) und anderen, welche Tanfiljew's Ansichten verwerfen. Er sagt, dass die Schwarzerdesteppenpflanzen nur deswegen auf dem Sande und in Kieferwäldern vorkommen, weil jene Bodenarten kalkhaltig sind. Steppenpflanzen kommen größtenteils an Südabhängen vor, eben darum, weil der Boden dieser Abhänge Kalk enthält und nicht wegen ihrer Lage in Bezug auf die Himmelsrichtungen. Zur Bekräftigung dieser Behauptung giebt er eine Pflanzenliste einiger nach Norden gelegener Abhänge mit kalkhaltigem Boden und eine Pflanzenliste derjenigen Südabhänge, die in ihren Bodenbestandteilen keinen Kalk enthalten. Aus diesen Daten und Beobachtungen ist der Zusammenhang zwischen den Schwarzerdepflanzen und dem Kalkgehalt des Bodens deutlich ersichtlich. Die Liste der Pflanzen der Ursteppe im Gouvernement Charkow erinnert stark an die Pflanzenliste der kalkhaltigen Abhänge. In der Strauchsteppe des Gouvernements Woronesh aber traf der Autor neben kalkliebenden Steppenpflanzen auf Repräsentanten der Waldflora. Zum Beweise dafür, dass die Steppenpflanzen stets an kalkhaltigen Boden gewöhnt gewesen sind, nennt Tanfiljew die Tiefe, bis zu welcher der Steppenboden an verschiedenen Stellen des europäischen Russlands von Säure noch zu brausen anfängt, ferner die Analyse des Grundwassers und des Bodens in der Schwarzerdezone des europäischen Russlands. Diese Daten zeigen, dass der Boden der Steppenzone Russlands thatsächlich in Vergleich mit Waldboden in seinem Bestande einen bedeutenden Procentsatz an kalkhaltigen Salzen wie auch an $NaCl$ enthält. Durch die stellenweise große Anhäufung an Salzen erklärt sich das häufige Vorhandensein von Salzmorästen im Steppengebiet.

Indem Tanfiljew nun (im dritten Capitel) zum Hauptthema seiner Forschungen, d. h. zu der Beziehung des Waldes zur Steppe, übergeht, verweilt er zu allererst bei der Thatsache, dass die Wälder im russischen Steppengebiet entweder in Flussthälern und Bachufern, oder auf den Wasserscheiden und an erhöhten Punkten in der Steppe vorkommen. Nach Tanfiljew's Ansicht wird diese Erscheinung durch die starke Auslaugung des Bodens erklärt, denn nur eine solche gestattet, nach der Meinung des Autors, eine Ansiedelung von Wäldern, da die letzteren einen an mineralischen Salzen reichen Boden nicht vertragen. Um das Gesagte zu beweisen, betrachtet Tanfiljew vor allen Dingen den Wald in den überschwemmten Thälern der Steppenflüsse. In diesen überschwemmten Thälern kamen auf dem schweren lehm-, schwach durchdringlichen und folglich auch schwer auszulaugenden Boden Steppen- und Salzgefildepflanzen vor. Die bewaldeten Strecken dagegen drängen sich an den Fluss heran oder in die kleinen Buchten desselben, wo der Boden stärker ausgelaugt ist. Dabei kommen jedoch in diesen Wäldern auf den überschwemmten Wiesen längst nicht alle Holzarten vor. Einige derselben, wie z. B. die Linde, die Esche, *Acer platanoides*, *A. campestre* und *Populus tremula* meiden solche Wälder, und nur die Eiche, die Birke, *Acer tataricum*, *Ulmus campestris*, *Rhamnus* und *Prunus spinosa*, die einen schwach ausgelaugten Boden schon eher ertragen, kommen auch in überschwemmten Wäldern vor. — Bei der Steppe beobachtet man dieselben Beziehungen zum Boden. Einige Teile der Steppen, wo der Boden schwach ausgelaugt ist, sind mit einer Steppenvegetation, und stellenweis, wo sich die Salze stark concentriert haben, sogar mit Salzgefildepflanzen bedeckt. Auf die Wasserscheiden und erhöhten Punkte in der Steppe aber, wo das Regenwasser den

1) Vergl. »Übersicht« für das Jahr 1889 S. 31—32.

2) Daselbst für das Jahr 1890 S. 76.

Boden beständig auslaugt, haben die Steppenwälder ihre Zuflucht genommen, wobei die in der Beziehung weniger wählerischen Baumarten sich den Waldrand ausgesucht haben, so z. B. die Eiche, Birke und der tatarische Ahorn, dagegen haben sich die anderen empfindlicheren, wie die Linde, Esche, der spitzblättrige Ahorn und andere in die Tiefe der Steppenwälder geflüchtet. Der Boden im Steppenwalde fängt an, nach den Beobachtungen des Autors, viel tiefer von der Säure zu brausen, wie der in der Steppe. Aber, wenn mitten in solchen Waldflächen Strecken mit weniger ausgelaugtem Boden vorkommen, so kann an diesen Stellen der Wald nicht gedeihen, und es bildet sich Waldrodeland, das mit einer Steppen- oder sogar Salzgefildevegetation bedeckt ist. Der Wald kann sich tiefer in die Steppe hin ausbreiten, aber dieser Ausdehnung muss die Auslaugung des Bodens am Waldesrande vorhergehen, die unmittelbar unter dem Einflusse des Waldes stattfindet. So liegt denn nach Tanfiljew's Meinung die Ursache der Waldlosigkeit der südrussischen Steppen in der schwachen Auslaugung des Steppenbodens, der seinerseits wiederum ausgezeichnet für die kalkliebende Steppenvegetation geeignet ist. Dort, wo im Steppengebiet der Boden stärker ausgelaugt ist, siedelt sich der Wald an, wobei die minder wählerischen Holzarten, wie die Eiche, Birke, *Ulmus campestris* als Pioniere erscheinen.

Tanfiljew führt zur Bestätigung dieses Grundgedankens Versuche eines künstlichen Waldanbaues in der offenen Steppe an (z. B. in der Groß-Anadolschen Forstwirtschaft). In letzter Zeit begannen diese Steppenanpflanzungen umzukommen. Der Autor sieht den Grund für das Absterben derselben darin, dass die Baumwurzeln nun eine noch schwach ausgelaugte Bodenschicht erreicht haben, wofür die Analyse des Grundwassers in der Groß-Anadolschen Forstwirtschaft, das einen ziemlich beträchtlichen Procentsatz von mineralischen Salzen enthält, noch als Bestätigung dient.

Im letzten Capitel betrachtet Tanfiljew die Bedingungen für das Entstehen von Kieferwäldern im russischen Steppengebiete und führt einige Facta an, die auch hier den Einfluss der chemischen Eigenschaften des Bodens auf die Verteilung der Pflanzen bestätigen. Im Süden Russlands gehören die Kiefernwälder dem Sandboden an, und nach Tanfiljew's Meinung ist die Kiefer ein Baum, der den Kalk meidet. Und eben deswegen gedeiht sie dort schlecht und stirbt an denjenigen Stellen früh aus, wo ihre Wurzeln den Untergrund, der an Kalk reich ist, oder das Grundwasser, welches einen gewissen Procentsasz an Kalk enthält, erreicht haben.

Tanfiljew's Arbeit ist eine Karte mit der Verteilung der Wälder in Südrussland beigefügt.

Dieses sind die Resultate, welche zwei Pflanzengeographen bei der Untersuchung »der Steppen«, worin sie beide Autoritäten sind, erhalten haben. Der eine von ihnen (Krassnow) erklärt die Verteilung von Wald und Steppe durch das Relief der Gegend, der andere (Tanfiljew) durch die chemischen Bedingungen des Bodens. Frühere Forscher legten bei der Verteilung von Wald und Steppe entweder den klimatischen Bedingungen (Baer, Middendorf, Grisebach u. a.) oder der physischen Bodenstructur (Kostyczew) die größte Bedeutung bei; Korshinsky endlich sprach, wie wir oben gesehen haben, den Gedanken aus, dass die Verteilung von Wald und Steppe in Südrussland weder von den klimatischen Bedingungen, noch von dem topographischen Charakter einer Gegend, noch von der Natur und den Eigenschaften des Substrats, sondern nur von den Bedingungen und dem Gange des gegenseitigen Kampfes ums Dasein abhängt. Indem ich nun alle diese sich widersprechenden Ansichten mit einander und auch mit meinen eigenen Beobachtungen, die ich im Sommer 1894 als Teilnehmer an der Expedition zur Untersuchung der Quellen der Hauptflüsse des europäischen Russlands [92] in den Gouvernements Orlow, Tula, Rjasan und Simbirsk an der Grenze der Wälder und Steppen machte, vergleiche, komme ich zu der Überzeugung, dass Korshinsky die Sache am richtigsten aufgefasst hat. Denn wirklich, bei der Verteilung von Wald und Steppe hat und kann

auch ein einzelner Factor, sei er ein klimatischer, Boden- oder orographischer, keine Bedeutung haben. Ein jeder von ihnen hat unzweifelhaft einige Bedeutung in der Frage über die Verteilung von Wald und Steppe. Diese beiden Pflanzenformationen haben im Waldsteppengebiet des europäischen Russlands ein gleiches Existenzrecht, und darum eben hängt, meiner Ansicht nach, die Verteilung von Wald und Steppe in jener Zone Russlands nicht nur vom Klima, vom Boden (seiner physischen Structur und seiner chemischen Zusammensetzung) und der Topographie des Landes, sondern auch vom Gange des gegenseitigen Kampfes ums Dasein ab[1]. Wald und Steppe sind im Waldsteppengebiet Russlands nicht Antagonisten, wie, so scheint es mir wenigstens, sich die Kritiker von Korshinsky's Theorie ausdrücken. Sie sind im Gegenteil gleichberechtigte Glieder einer klimatischen Zone (der Waldsteppen-), wie Krassnow es ganz richtig beurteilt hat und wie, nach meinem Begriff, es auch Korshinsky versteht. Aber gerade wegen ihrer Gleichberechtigung nimmt stets diejenige Formation in allen einzelnen Fällen die Gegend ein, welche durch die Vereinigung irgendwelcher günstigerer Bedingungen eine Concurrenz aushalten und so die andere Formation verdrängen kann. Wald und Steppe schließen sich gegenseitig aus, und an den Resultaten einer solchen Ausschließung haben verschiedene Bedingungen, klimatische, Boden- und topographische Anteil, einige derselben begünstigen mehr die Steppe, andere den Wald, obgleich im allgemeinen der Wald sowohl wie die Steppe beide mit diesen Bedingungen gut leben könnten.

Indem ich nun an die Auseinandersetzung der übrigen, die »Steppenfrage« betreffenden Arbeiten gehe, bleibt mir noch übrig, auf eine Schrift von Krause [132] hinzuweisen, die im Journal »Globus« erschienen ist und eine Wiedergebung der oben besprochenen Arbeit, in Engler's Bot. Jahrb. darstellt. Krause's Ansichten stimmen in vielen Fällen mit denjenigen Tanfiljew's überein. Er erkennt die Existenz einer besonderen Steppenperiode[2] in Westeuropa nicht an und schreibt die Bildung kleinerer Steppen der schwachen Auslaugung des Bodens zu. Dieselbe Ansicht verteidigt auch Florschütz [120] in seiner »Der Löß« betitelten Schrift. Indem er darauf hinweist, dass der Löß seinen Ursprung in der Glacialepoche hatte, dass er ein Product ist, welches von den Gletscherbächen aus der Boden- (Grund-) Moräne ausgespült worden ist, entwickelt der Autor ein Bild von der Entstehung der organischen Welt Europas in der Posttertiärepoche, wobei er hauptsächlich bei der »Steppenfrage« verweilt. Er leugnet die Existenz einer besonderen »Steppenperiode« und sagt, dass der Boden nach dem Zurückweichen der Gletscher noch eine lange Zeit gefroren gewesen sei und dass auf demselben nur eine rein arktische Vegetation, ähnlich unserer lappländischen Moostundra, gediehen sei. Mit dem Steigen der Temperatur und dem Austrocknen des Bodens ging die Vegetation allmählich in die Formation der Haiden über; obgleich sie immer reichhaltiger wurde, so bildete sie doch noch keine zusammenhängende Pflanzendecke; größtenteils bestand sie aus Schellbeerensträuchern, kriechenden Weiden, Knieholzföhren und Birken und ähnlichen anderen Formen. Dieses ist diejenige Periode, welche der sogenannten »Steppenperiode« entsprochen haben soll, und sie hat auch wirklich, nach der Meinung des Autors, nichts Gemeinsames mit der Steppenvegetation, die doch hauptsächlich durch ihren salzhaltigen Boden und folglich auch durch eine mehr oder mindere Salzgefildevegetation charakterisiert wird. Darauf begann der immer noch feuchte, sumpfige Boden eine

1) Indem ich mich so in meinen Ansichten denjenigen von Korshinsky nähere, redigiere ich die von ihm ausgesagte Lage der Dinge ein wenig anders, wie es mir aber scheint, genauer.

2) Vergl. über die Arbeiten von Nehring »Übersicht« 1890 S. 78—82.

üppige Grasdecke hervorzubringen; derselben schlossen sich kurzstämmige Weiden und Erlen an. Damals wurde diese prairieähnliche, mit Gestrüpp bedeckte Gegend von einer großen Anzahl von Nagetieren bewohnt und weideten dort Dickhäuter, Antilopen, wilde Pferde und Edelhirsche. Endlich trat der Wald auf (anfangs Nadelwälder) und begann die nördlichen Prairien zu verdrängen.

Gleichwie Tanfiljew, Krause, Florschütz und andere sich die Ursteppen in Gestalt einer mehr oder weniger entwickelten Salzgefildeformation vorstellten und in dem damals noch schwach ausgelaugten Boden die Ursache für die Entwickelung der Steppenvegetation sahen, so erblicken andere Autoren, wie Krassnow, Ismaïlsky u. a. in der früheren Versumpfung der Steppen den Grund für die Waldlosigkeit derselben und die Entwickelung eines typischen Steppenpflanzenwuchses. Oben ist die interessante Arbeit von Ismaïlsky »Wie ist unsere Steppe ausgetrocknet?« näher ausgelegt worden. Diese Schrift stellte eine vorläufige Mitteilung der umständlichen Untersuchungen, die der Autor inbetreff der Feuchtigkeit des Steppenlandes vornahm, dar. Jetzt ist auch ein ausführlicher Bericht [123] dieser Untersuchungen, die ein wahrhaft kostbares Material für die genannte Frage bilden, erschienen. Da die theoretischen Resultate dieser Forschungen schon in dem einleitenden Berichte umständlich genug auseinandergesetzt worden sind, so werden wir hier inbetreff derselben kein ausführliches Referat mehr abgeben, sondern nur in Kürze auf eine andere Schrift selbigen Autors, betitelt: »Untersuchungen zur Frage, kann man durch Culturmaßregeln die Feuchtigkeit unserer Felder erhöhen?« hinweisen [122]. In dieser Schrift weist Ismaïlsky auf eine Ansicht des Professors Stabut hin, nach welcher im südlichen Steppenrussland eine »Wasserwirtschaft« organisiert werden müsse, so wie in Centralrussland eine Düngerwirtschaft eingerichtet werde. Indem Ismaïlsky die Aufmerksamkeit darauf hinlenkt, dass in früheren Zeiten, allen Daten nach, die Bodenfeuchtigkeit in der Steppe bedeutender und das Niveau des Grundwassers der Bodenoberfläche näher gewesen sei, indem er ferner die von ihm in den Gouvernements von Cherson und Poltawa, und von Smirnow im Saratowschen Gouvernement vollzogenen Untersuchungen der Bodenfeuchtigkeit anführt, weist er zugleich darauf hin, welch' einen ungeheuren Einfluss augenscheinlich geringe locale Bedingungen, wie z. B. die sogenannten »Steppentrichter« (tellerförmige Bodenvertiefungen) oder Gestrüpp auf die Bodenfeuchtigkeit ausüben können. Indem er in Bezug auf die Bodenfeuchtigkeit in der freien Steppe, unter »Steppentrichtern« und unter Steppensträuchern Daten in Zahlen liefert, sagt der Autor, dass die Landwirtschaft alle möglichen natürlichen und künstlichen Maßregeln in der Steppenzone Russlands ergreifen könnte, um die Feuchtigkeit der Felder zu erhöhen und um sich des Schnee- und Regenwassers zu versichern, welches jetzt größtenteils abfließt, ohne in den Boden einzudringen und für denselben verloren geht. — Derselben Frage, nämlich über das Aufbewahren der Feuchtigkeit im Boden der Steppenzone Russlands, ist auch eine Schrift des Fürsten Kudaschew [133] gewidmet. Seiner Ansicht nach besteht das Princip für die Aufbewahrung der Bodenfeuchtigkeit bei der Bearbeitung des Winterfeldes darin, dass ein häufiges Umpflügen des für den Herbst vorbereiteten Brachfeldes erforderlich sei, um die Capillaren der oberen Bodenschichten zu zerstören und so die im Winter aufgespeicherte Bodenfeuchtigkeit vor Verdunstung zu schützen. Nach Kudaschew's Meinung genügt die jährliche Menge an Feuchtigkeit im Gouvernement Poltawa, wo er seine Versuche anstellte, für ein erfolgreiches Gedeihen der Vegetation; nur muss man es verstehen, die Feuchtigkeit während der trockenen Periode, die am Anfang und Ende des Sommers stattfindet, vernünftig zu wahren.

§ 6. Die Wälder und der Waldanbau in den russischen Steppen.

141. **Akinfiew, J.:** Was ist für uns von mehr Bedeutung: das Säen von Gras oder die Anpflanzung von Bäumen? — Jekaterinosl. Gub. Wjedom. 1893 (russisch).
142. —— Übersicht der Baumvegetation im Gouvernement Jekaterinoslaw. I—III. — Jekaterinosl. Gub. Wjedomm. 1893 (russisch).
143. —— Übersicht der Baumvegetation im Gouvernement Jekaterinoslaw. IV. — Sep.-Abdr. aus Jekaterinosl. Gub. Wjedomm. 1894 (russisch).
144. **Basilewicz:** Der Waldanbau in den Steppen. — Shurn. Polt. Sselsk. Chos. Obscz. 1890. Wyp. 6[u]. 1891 (russisch).
145. **Bulatowicz, B.:** Noch einige Worte über den »Normaltypus« der Gründung von Steppen-Forstwirtschaften. — Ljessn. Shurnal N. IV. 1893 (russisch).
146. —— Die Pseudoakazie und die Eiche in der Praktik des Waldbaues der Steppen-Forstwirtschaften. — Ljessn. Shurnal. Nr. 2. 1892 (russisch).
147. **Byczichin, A.:** Die Bedeutung der Schutz-Anpflanzungen in der Steppe (auf Grund der Steppen-Waldcultur von A. A. De Carrière). — Sap. Imp. Obscz. Sselsk. Chos. Jushn. Ross. 1893. Nr. 3—6 (russisch).
148. **Czebyschew, W.:** Die Beschützung der Wälder und die Verteilung der Wohnorte als Mittel zur Besserung der Landwirtschaft. — Trudy Imp. Wolno-Ekonomicz. Obscz. Nr. 4. 1894 (russisch).
149. **Dobrogajew, M.:** Über den Waldanbau durch Stecklingsanpflanzung im südwestlichen Gebiet. — Ljess. Shurn. Nr. 4. 1893 (russisch).
150. **Dobrowljansky, B.:** Misslingen der Steppencultur. — Shurnal Selsk. Chos. i Ljessowods. Nr. 9. 1891 (russisch).
151. **Glinka, K.:** Der Waldanbau in der Steppe im Zusammenhang mit der Frage über die Ursachen des vorwiegenden Graswuchses in der Steppe. — Mater. po isuczen. russk. poczw. Wyp. 8. 1893 (russisch).
152. **Gomilewsky, W.:** Befestigung und Bewaldung des Flugsandes und des Sandbodens. — Sapisk. Obscz. Sselsk. Chos. Jushn. Ross. Nr. 5—9. 1890 (russisch).
153. **Gurjanow, L.:** Über den Steppen-Waldanbau. — Sbornik Cherson Semstwa. Nr. 6 i Nr. 8. 1891 (russisch).
154. **Karsin, J.:** Versuche eines Waldanbaues auf salzhaltigem Boden. — Sselsk. Chos. i Ljessow. Maj. 1891 (russisch).
155. **Konardow, S.:** Das Auswachsen und die Erneuerung der Wälder in dem zu Feldern bestimmten Lande an der Wolga in der Gegend von Astrachan. — Ljessn. Shurnal. 1892. Wyp. 1. pp. 50—58 (russisch).

156. **Kwitka, D.:** Bemerkung zum Bericht des Herrn J. A. Basilewicz. — Shurnal Polt. Sselsk. Chos. Obscz. 1890. Wyp. 6. 1891 (russisch).
157. **Patzig, O.:** Eine Äußerung des Försters über den Bericht von J. A. Basilewicz »die Anpflanzung von Wäldern in den Steppen«. — Shurnal Polt. Sselsk. Chos. Obscz. 1891. Wyp. 4—5. 1892 (russisch).
158. **Plütos, Dm.:** Über das Pflanzen der Kiefer in der Fastowskischen Kronsforste im Kiew Gouv. — Ljessnoj Shurnal Vyp. 4. 1893 (russisch).
159. **Poljansky, Ch.:** Einige Worte über den Aufsatz »W. E. von Graff.« — Ljessnoj Shurnal. Nr. 1. 1893 (russisch).
160. **Ssurosh, O. J.:** Eine Karte über den Waldreichtum des Gouvernements Pensa nach den Amtsbezirken. — Ljessnoj Shurnal Nr. 1. 1893 (russisch).
161. **Treswinsky, F.:** Die Wälder des Gouvernements Cherson. — Sborn. Cherson. Semstwa. 1891. Nr. 5. pp. 90—114 (russisch).
162. **Tursky, M. K.:** Über den Charakter und Bestand der privaten Wälder in der Nähe der Stadt Borissogljebsik im Gouvernement Tambow. — Ljessn. Shurnal. Nr. 2. 1893 (russisch).

In dem vorhergehenden § haben wir eine Übersicht von den neuesten auf die Steppen bezüglichen Arbeiten allgemeineren Charakters gegeben. Jetzt gehen wir über zu den Wäldern in der Steppenzone Russlands und zu der Frage des Waldanbaues in den Steppen.

In dem Jahre 1893 erschien ein Artikel von Tursky (162), in welchem der Autor eine kurze Charakteristik der Wälder giebt (früher untermischt mit Espe, Linde, Esche, tatarischem Ahorn, Feldrüster, Flatterrüster, Spitz- und Feldahorn, Weiß-, Grau- und Schwarzpappel, Haselstrauch, europäischen und warzigen Spindelbaum, Faulbaum, Weißdorn, Weide), die auf einer tiefen Schicht der fetten Schwarzerde in der Nähe der Stadt Borissogljebsk, im Tambow Gouv. wachsen. Diese Wälder bildeten einst einen großen Teil des Tallermanischen Waldes für Schiffsbauholz. Der Autor beschreibt die Bewirtschaftung dieser Wälder; die Erneuerung derselben durch Nachwuchs macht nach der Abholzung sehr erfreuliche Fortschritte. Bedeutenden Schaden erleiden die Wälder durch Hasen. — Ssurosh (160) veröffentlichte statistische Tabellen über die Bewaldung des Gouv. Pensa nach Gemeindebezirken und erläutert diese durch Kartenzeichnungen. — Konardo (155) berichtet in seiner Arbeit »Der Nachwuchs und die Erneuerung des Waldes in der Wolganiederung aus der Gegend von Astrachan« über die Verbreitung der Eiche, der Korkrüster, des tatarischen Ahorns, der Esche, der Schwarzpappel und einiger anderer Baumarten in der dem Astrachanschen Gouv. angehörigen Thalniederung der Wolga. — Akinfiew (141, 142, 143) tritt mit Eifer in 3 Artikeln für einen energischen Waldbau im Jekaterinoslawschen Gouv. ein. Er beschreibt hierbei die wilde Baumvegetation des Jekaterinoslawschen und Werchnedsjeprowskischen Kreises, die angepflanzten Wälder, Gärten und Baumschulen, die neuerdings angelegt sind. Die Abhandlung Dobrowljansky's (150) behandelt die Ursachen des Misslingens einiger Baumculturen in den Steppen. In der Geschichte der Waldculturen in der Steppe unterscheidet er drei Epochen. In der ersten Epoche wurde die Waldanpflanzung nach dem Vorbilde der Fruchtgärten ausgeführt, d. h. auf eine Dessätine pflanzte man im Quadrat-Verband 1200—2400 junge Bäume. Auf solche Weise wurden von Herrn von Graff die ersten

Anpflanzungen in der Weliko-Anadolskyschen Forstwirtschaft angelegt. Diese Anpflanzungen haben schon ein Alter von fast 50 Jahren erreicht und gedeihen verhältnismäßig gut. Da aber eine solche Anpflanzung nur langsam sich schließt und lange gegen die Steppenunkräuter zu kämpfen hat, so ist diese Cultur nicht zu empfehlen. Die zweite Epoche bildet der Übergang zur Reihenpflanzung (Bark), die sich schnell schließt, und die dritte Epoche der Übergang zu der gemischten Pflanzung (Tichonow). Den Grund zum letzten Übergange bildete der Umstand, dass die Anpflanzungen edler Holzarten sich später schließen als die von geringerem Werte. Durch die Besichtigung der Steppenwaldung im Weliko-Anadolskischen Forste gewinnt Dobrowljansky die Überzeugung, dass die Methode des Waldanbaues in der Steppe als noch nicht genügend zu betrachten ist. In vielen Anpflanzungen bemerkte er ein Verdorren der Baumgipfel. Nach der Abholzung dieser gipfeldürren Bäume entwickelten die Stämme reichliche Schösslinge, von denen aber eine bedeutende Anzahl im Verlaufe der ersten 3 Jahre einging. Für das Absterben der Bäume in den Waldculturen der Steppe ist bisher nach der Meinung Dobrowljanrky's noch keine genügende Aufklärung gefunden. Er führt jedoch einige Ursachen an, wie z. B. Beschädigung der Schösslinge durch Frühlingsfröste, das Fehlen der Knospen an den Herbsttrieben und Beschädigung durch Insecten. Aber eine besonders große, ja die Hauptbedeutung legt Dbrowljansky dem Mangel an Feuchtigkeit im Verlaufe der Sommermonate bei[1]). Als Mittel gegen den Mangel an Feuchtigkeit empfiehlt der Autor ungleich altrige Baumpflanzungen, wobei die Eiche vorwiegend bleibt[2]), als ein Baum, der am wenigsten in den Forstwirtschaften der Steppe von Frost, Dürre oder Insecten zu leiden hat. Für die Zweckmäßigkeit dieser Methode führt Dobrowljansky neben verschiedenen anderen Erwägungen auch den Umstand an, dass alle natürlichen Wälder im Steppengebiete ungleichaltrige sind. Zum Schluss weist der Autor auf einige Maßregeln zur Aufbesserung der vorhandenen Anpflanzungen hin.

Für die Frage nach den gegenseitigen Beziehungen des Waldes und der Steppe haben die Arbeiten von Treswinsky (161) »über die Wälder der Chersonschen Gouv. und von Blisain (115), »über die Feuchtigkeit des Bodens im Walde und im Felde« nicht geringes Interesse. Die letzten Untersuchungen wurden im Chersonschen Gouv. (auf den Antrag und nach der Methode Kojeikow's ausgeführt) im Alexandristischen Kreise. — Die Artikel Karhins (154), betreffend die Versuche der Waldcultur in den Salzsteppen, Gerjanow's (153) »über den Waldanbau in der Steppe«, und Gomilewsky's (152) »über die Befestigung und Bewaldung der Flugsandflächen«, bilden ein brauchbares Material für die Frage über die Möglichkeit einer Bewaldung unserer Steppen, einer Frage, die sowohl eine hohe praktische als auch theoretische Bedeutung hat.

In den Abhandlungen von Poljansky (159) und Bulatowicz (145) wird auch auf einige Misserfolge der Forstwirtschaften in den südrussischen Steppen hingewiesen. Nach der Meinung Poljansky's (159) hängen die Misserfolge des Waldanbaues in der Weliko-Anadolskischen Forstwirtschaft[2]) von folgenden Umständen ab: 1) Von der Abnahme der Bodenfeuchtigkeit in Südrussland, 2) von späten Morgenfrösten, die man in der letzten Zeit in Südrussland beobachtet hat und 3) möglicherweise durch die infolge der beiden vorhergenannten Umstände eintretende Zerstörung durch Insecten. Die Misserfolge der Waldculturen in der südrussischen Steppe sind nach der Meinung

1) Vergl. Bot. Jahrb. XXVI. Litteraturb. p. 16.

2) Nach der Meinung Gurow's, der auch Akinfiew (142) beistimmt, entsteht das Verdorren der Baumgipfel in einigen Anpflanzungen der Weliko-Anadolskischen-Forstwirtschaft dadurch, dass die Wurzeln der Bäume mit der Zeit bis zu einer mächtigen Schicht trockenen Sandes fortgewachsen sind, die in der Tiefe von 3—4 Faden unter einer für das Wasser undurchdringlichen Schicht liegt.

von Bulatowicz (145) in der gegenwärtigen Verpflanzungsmethode[1]) begründet, bei welcher die Ulmenarten das Übergewicht haben und die edleren Baumarten, z. B. Eichen, ersticken.

Dem Waldanbau in der Steppe ist auch eine Arbeit von Glinka (151) gewidmet, in welcher der Autor auf die Ursachen der Waldlosigkeit und die Misserfolge bei der Waldanpflanzung in der Steppe hinweist, entsprechend den obenerwähnten Ansichten Tanfiljew's und Krause's[2]). Im Anfange seiner Arbeit citiert Glinka die Ansichten unserer Gelehrten (Kostyczew, Tursky, Dobrowljansky) inbetreff der Möglichkeit eines Waldanbaues in der Steppe. Die beiden ersten Autoren erkennen die Möglichkeit des Waldanbaues in der Steppe vollkommen an und weisen nur auf die Notwendigkeit einer Vernichtung der Grasvegetation hin, die das Aufkommen der Baumpflanzen in den ersten Jahren verhindert. Der Letztgenannte hingegen bezweifelt teilweise, wie wir oben gesehen haben, auf Grund von Beobachtungen in der Weliko-Anadolskischen Forstwirtschaft den Erfolg einer Waldcultur in der Steppe und führt als Hindernisse des Gedeihens der Bäume in der Steppe: »Schädliche Insecten, späte Frühlingsfröste und Mangel an Feuchtigkeit in der zweiten Hälfte des Sommers an. Ferner erwähnt Glinka einige Fälle von erfolglosem Waldanbau in den Gouvernements Poltawa, Woronesh und in Tauren. Glinka bemerkt ferner, dass die misslungenen Versuche einiger Anpflanzungen in der Steppe noch mehr Interesse gewinnen, wenn man berücksichtigt, dass der größere Teil der Bodenfläche in der Steppenzone Schwarzerde ist, während die von Walderde eingenommene Fläche verhältnismäßig klein ist; augenscheinlich weil schon seit sehr langer Zeit irgend welche Ursachen in den Steppen vorhanden waren, welche eine Bedeckung derselben mit einer Waldvegetation in größerem Maßstabe verhinderten. Indem Glinka es als eine bewiesene Thatsache hinstellt, dass der größte Teil der Steppenzone seit undenklichen Zeiten schon keine Fähigkeit besaß, sich mit natürlichen (und künstlichen) Wäldern zu bekleiden, versucht er die Ursachen der Waldlosigkeit der Steppenzone zu ergründen. Zunächst referiert Glinka die Ansichten Kostyczew's und Krassnow's inbetreff der gegenseitigen Beziehungen des Waldes und der Steppe in der Zone der Schwarzerde Russlands; indem er Thatsachen anführt, die nach seiner Meinung mit den Hypothesen Kostyczew's und Krassnow's im Widerspruche stehen, giebt er seine eigene Erklärung, welche in folgendem besteht. Nach der Ansicht Glinka's ist dem Gedeihen der Wälder, der künstlichen, wie auch der natürlichen, in der Steppenzone Russlands hauptsächlich der reichliche Gehalt an schwefelsaueren und besonders chlorhaltigen Salzen (Chlor-Natrium) hinderlich. Diese Salze, die als Bodenbestandteile im Boden, in Bodenlösungen und im Grundwasser enthalten sind (zum Beweis für den Gehalt an Cl und SO_3 werden einige Analysen von Schwarzerde und Grundwasser aus verschiedenen Gegenden Russlands angeführt), hindern das Fortkommen der Bäume in der Steppenzone und deshalb war die Steppenzone seit undenklichen Zeiten von Grasvegetation eingenommen, die sich zum Salzgehalt des Bodens und des Grundwassers indifferenter verhält als die Wälder. Dem Waldbau in der Steppe sind auch die Arbeiten Plütos' (158), Dobrogaew's (149) und Byczichin's (147) gewidmet. Die beiden ersten Arbeiten haben eine forstwirtschaftliche Bedeutung. In einem sehr interessanten Artikel Byczichin's werden ausführlich die Versuche eines Waldanbaues in der Steppe beschrieben, die von de Carrière im Jelisawètnedschen Kreise des Chersonschen Gouv., gemacht wurden, um die Felder vor der Dürre zu schützen. Indem Byczichin darauf hinweist, dass die in der

---

1) Akinfiew (142) empfiehlt besonders für Steppenanpflanzungen außer den allgemein anerkannten, Eiche, Esche und Ulme — den Birn- und Maulbeerbaum und von Sträuchern — *Caragana arborescens*.

2) Vergl. Bot. Jahrb. XXVI. pp. 22—23, 27—28, 32 und folg.

südrussischen Steppe jährlich niederfallende Regenmenge (400—500 mm) für das Gedeihen der Vegetation durchaus nicht als ungenügend angesehen werden kann, behauptet er, dass die für den Süden Russlands charakteristische Dürre und die damit verbundenen Missernten nicht durch den Mangel an Feuchtigkeit zu erklären sind, sondern dadurch, dass die Niederschläge ungleichmäßig erfolgen und ein großer Teil derselben unnütz verloren geht (Platzregen, Überschwemmungen, Ausspülungen, Schluchten). Die Schutzanpflanzungen in der Steppe, die von De Carrière auf seiner Besitzung angelegt wurden und in Gestalt von langen Streifen sich von Norden nach Süden längs der Felder hinziehen, schützen die Felder vor den trockenen Nord- und Nordostwinden, die oft die Samenkörner von dem Erdboden wegblasen, den Boden und die denselben deckende Vegetation austrocknen. Dass die Schutzanpflanzungen wirklich den Einfluss der Nord- und Nordostwinde bedeutend mildern, sieht man nicht nur aus directen Beobachtungen an dem Zustande der Saaten auf solchen geschützten Feldern, sondern dies wurde auch von Byczichin durch anemometrische Messungen nachgewiesen. Indessen beschränkt sich der wohlthätige Einfluss der schützenden Waldanpflanzungen in den südrussischen Steppen nicht allein auf den Schutz der Felder vor den Winden, sondern äußert sich auch in dem Umstande, dass diese Waldanpflanzungen die Bodenfeuchtigkeit nicht nur auf den mit Wald besetzten Flächen, sondern auch in den benachbarten Feldern ansammeln, wie Byczichin durch Bestimmungen der Bodenfeuchtigkeit in den Waldanpflanzungen, in geschützten und offenen ungeschützten Feldern nachgewiesen hat.

Bulatowicz (146) veröffentlichte Bemerkungen über den Waldanbau in der Steppe, die als Material zur Frage der Steppenwälder nicht ohne Interesse sind. Er weist auf die Unzweckmäßigkeit der Pseudoakazie (*Robinia Pseudacacia* L.) als Waldbaum für die Steppe hin, weil die Pseudoakazie als einzelnstehender Baum in der Steppe gut gedeiht, in dichten Beständen aber abstirbt, wie der Autor meint, infolge einer übermäßigen Entwicklung des Wurzelsystems. Ferner weist er auf die Eiche hin als eine Baumart, welcher der Vorzug bei Steppenanpflanzungen gehört. Nach der Meinung des Autors überwuchern bei der jetzigen Art der Anpflanzung die Ulmenarten in den Anpflanzungen von normalem Typus die Eiche und andere edlere Baumarten. Man müsste nach der Meinung Bulatowicz's die Ulmenarten weniger dicht und später pflanzen als die Eiche, dann würden sie weder diese, noch sich selbst verdrängen, wie es jetzt geschieht.

Basilewicz (144) weist in einer Arbeit »der Waldbau in den Steppen« auf die Bedeutung der Waldanpflanzung in den Steppen im Interesse der Landwirtschaft hin (Schutz vor den Südostwinden, Aufsparung von Bodenfeuchtigkeit) und berichtet über Versuche einer Waldanpflanzung, die der Autor in der Steppe des Chersonschen Gouv. anstellte[1]). Inbetreff dieser Arbeit machte Kwitka (156) die Bemerkung, dass diese Art der Waldanpflanzung in der Steppe zu landwirtschaftlichen Zwecken unvorteilhaft sei, dagegen Patzig (157) lenkt, nachdem er einige Fehler in der Arbeit von Busilewicz nachgewiesen hat, die Aufmerksamkeit auf die Schutzanpflanzungen in der Steppenzone Russlands und zeigt den Nutzen, welchen dieselben für das Ernteergebnis südlicher Gouvernements gewähren können. Die Schutzanpflanzungen können nach seiner Meinung die Breite von nur drei Reihen haben, zwei Reihen Sträucher und eine Reihe Bäume — Ulmen oder Flatterrüster.

Zum Schluss bleibt noch zu erwähnen eine Abhandlung von Czebyschew (148), in welcher der Autor nachzuweisen sucht, dass Wälder keineswegs zur Besserung des Klimas beitragen und keine Zunahme der Bodenfeuchtigkeit bewirken. Seine Argumente sind jedoch äußerst schwach.

1) Vergl. »Übersicht für das Jahr 1890« in Bot. Jahrb. XV Bd. p. 85.

Knuth, P.: Handbuch der Blütenbiologie unter Zugrundelegung von Hermann Müller's Werk: Die Befruchtung der Blumen durch Insecten. — Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1898. — I. Band: Einleitung und Litteratur. Mit 81 Abbildungen im Text und 1 Portrait. 400 Seiten. Preis geh. 10 *M*; geb. *M* 12.40. — II. Band: Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blütenbiologischen Beobachtungen. 1. Teil: *Ranunculaceae* bis *Compositae*. Mit 210 Abbildungen im Text und 1 Portrait. 697 Seiten. Preis geh. 18 *M*; geb. *M* 21.

Da das für die Blütenbiologie grundlegende Werk Hermann Müller's: »Die Befruchtung der Blumen durch Insecten« schon seit längerer Zeit im Buchhandel vergriffen ist, beabsichtigte Knuth eine Neuherausgabe des Buches. Je mehr er sich jedoch in den Stoff vertiefte, desto mehr musste er zu der Überzeugung kommen, dass die bei der Fülle des in den letzten Jahren hinzugekommenen Materials nötig werdenden Anmerkungen und Ergänzungen den Inhalt des Müller'schen Werkes ganz bedeutend übersteigen würden, und so entschloss er sich, ein ganz neues Buch herauszugeben.

Es ist gewiss nicht zu bestreiten, dass ein Handbuch der Blütenbiologie, in welchem die ganze ungeheuere Litteratur möglichst vollständig zusammengetragen erscheint, einem wirklichen Bedürfnis entspricht; und der Verf., welcher durch zahlreiche Arbeiten auf diesem Gebiet vorteilhaft bekannt ist, war ganz der richtige Mann, diesen Stoff auch zweckmäßig und möglichst kritisch zu behandeln. Dass es ihm nicht gelungen ist, alle einschlägigen Arbeiten im Original zu Gesicht zu bekommen, ja von manchen nicht einmal eine Inhaltsübersicht zu erlangen, kann uns nicht wundern, kann auch den Wert des Buches nicht herabsetzen, denn wir müssen berücksichtigen, an wie »versteckten Orten« oft kleinere blütenbiologische Mitteilungen erscheinen. Wir können nur bedauern, dass es die Verfasser nicht verstehen, ihre Beobachtungen einem größeren Kreise zugängig zu machen.

Die Herausgabe des ganzen Werkes soll in folgenden Abteilungen erfolgen:

I. Einleitung und Litteratur.
II. Die bisher in Europa und im arktischen Gebiete gemachten blütenbiologischen Beobachtungen.
  1. Ranunculaceae bis Coniferae.
  2. Lobeliaceae bis Compositae.
III. Die außereuropäischen blütenbiologischen Beobachtungen.

Wie oben schon angegeben wurde, sind bisher zwei Bände erschienen.

»Einleitung und Litteratur« füllen den ersten, 400 Seiten starken Band. In dem ersten Abschnitt desselben giebt der Verf. eine sehr klare »geschichtliche Entwickelung der Blütenbiologie«, worauf er sehr ausführlich auf den »gegenwärtigen Standpunkt der Blütenbiologie« übergeht. In einzelnen Capiteln werden ausgeführt: Autogamie, Geitonogamie, Xenogamie, Heterostylie, Kleistogamie, Parthenogenesis, Blumenklassen (Wasserblütler, Windblütler, Tierblütler), die blumenbesuchenden Insecten, Methode der blütenbiologischen Forschung. In jedem dieser Abschnitte können wir uns überzeugen, dass der Verf. seinen Stoff genau kennt und denselben kritisch gesichtet hat, weiter aber auch, wie viele eigene Beobachtungen der Verfasser angestellt hat und mit welcher Liebe er an seinem interessanten Forschungsgebiet hängt.

Anschließend an die Einleitung folgt auf etwa 150 Seiten ein 2871 Nummern umfassendes Litteraturverzeichnis, welches uns eine Vorstellung giebt von der Fülle des zu bewältigenden Materials. Beide Abschnitte des ersten Bandes besitzen erhöhten Wert dadurch, dass ihnen genaue Register beigegeben wurden.

Der zweite Band enthält die bisher in Europa und im arktischen Gebiete ange-

stellten blütenbiologischen Beobachtungen in systematischer Reihenfolge (nach dem Eichler'schen System) von den *Ranunculaceae* bis zu den *Compositae*; er dürfte bei specielleren Studien ein sehr wichtiges und zuverlässiges Nachschlagewerk bilden.

Beide Bände sind mit einer großen Zahl guter Figuren ausgestattet, welche wesentlich zum Verständnis des im Text Erläuterten beitragen. Ein großer Teil derselben sind Originalzeichnungen des Verfassers.

Das ganze Werk dürfte wohl vier, vielleicht sogar fünf Bände umfassen, wenn man von den vorliegenden auf die folgenden schließen darf. Hoffentlich wird dasselbe, dessen Preis bei der vorzüglichen Ausstattung nicht zu hoch gestellt wurde, recht reichlich gekauft und benutzt; denn dann wäre es sicher, dass dem interessanten und so außerordentlich vielseitigen Gebiet der Blütenbiologie immer neue Freunde zugeführt würden, welche auf den gegebenen Grundlagen weit leichter weiterbauen können, als dies bisher möglich war. E. Gilg, Berlin.

Dragendorff, E.: Die Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten, ihre Anwendung, wesentlichen Bestandteile und Geschichte. — Stuttgart (F. Enke) 1898. — *M* 20.—.

Es ist bekannt, wie sehr die Zahl der gegenwärtig in den officiellen Pharmakopöen zugelassenen Medicinalpflanzen zurücksteht gegenüber der Menge von Kräutern, welche noch vor einigen Jahrzehnten ziemlich allgemein zu Heilzwecken im Gebrauch waren; nichts destoweniger haben sich die Völker des Gebrauches vieler »Heilpflanzen« noch nicht entwöhnt und andererseits hat man auch mehrfach einzelne Pflanzen, welche vordem nur in der Medicin fremder Völker eine Rolle spielten, in die Reihe der zünftigen Heilpflanzen aufgenommen. Es ist kein Zweifel, dass sehr viele der zugelassenen »officinellen Pflanzen« durch andere nahe verwandte ersetzt werden können und es ist daher sehr dankenswert, dass der leider zu frühe verstorbene Verf. dieses Werkes es unternommen hat, alle Pflanzen, über deren medicinische Verwendung Nachrichten existierten, zu verzeichnen. Zum mindesten haben diese Aufzeichnungen culturhistorische Bedeutung; aber auch oft genug dürften sie für die Praxis nützliche Winke geben. Während Rosenthal in seiner bekannten Synopsis plantarum diaphoricarum etwa 10700 Heilpflanzen aufführt, stellt sich die Zahl derselben bei Dragendorff auf etwa 12700. Der Verf. hat nicht bloß die wissenschaftlichen Namen der Heilpflanzen, sondern auch deren Synonyme und Trivialnamen angeführt. Der systematische Botaniker wird bei dieser Aufzählung ebenso wie bei derjenigen Rosenthal's vielfach die wissenschaftliche Kritik vermissen; so gehören z. B. die S. 298 aufgeführten 4 Arten von *Trachylobium* zu einer und derselben Species. Von besonderem Wert ist, dass bei den Pflanzen, von welchen chemische Analysen ausgeführt wurden, die durch letztere ermittelten wichtigeren chemischen, insonderheit die wirksamen Bestandteile mitgeteilt werden. Interessant sind endlich auch die Hinweise auf den Gebrauch der einzelnen Heilpflanzen bei den älteren Culturvölkern. E.

Gradmann, R.: Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete Süddeutschlands. Herausgeg. mit Hilfe der Salzmannstiftung vom Schwäb. Albverein. In 2 Bänden (Taschenformat) elegant gebunden für Mitglieder 5 *M*, im Buchhandel 7,50 *M*. Mit 42 Chromotafeln, 2 Kartenskizzen, 5 Vollbildern und 200 Textfiguren. I. Band: Allgemeiner Teil. XVI u. 376 S. II. Band: Besonderer Teil XXVI u. 424 S. Tübingen. Verlag des Schwäb. Albvereins. (In Komm. G. Schnürlen in Tübingen.) 1898.

Da die philosophische Facultät in Tübingen den Verf. des Werkes zum Ehrendoctor ernannt hat, so geht schon daraus hervor, dass dasselbe eine anerkennenswerte Leistung ist. Der zweite Band enthält zunächst Tabellen zum leichteren Auffinden der natürlichen Familien, dann eine Übersicht des natürl. Systems nach Engler, Erklärung der Kunstausdrücke, ein Ortsverzeichnis, Litteraturverzeichnis und vor allem die Aufzählung der dem Gebiet angehörenden Gefäßpflanzen mit knapp gehaltenen Beschreibungen derselben, mit einer großen Anzahl von kleinen Textbildern und 22 Chromotafeln, welche nach Originalabbildungen zweier Damen der Familie Salzmann hergestellt wurden.

Von besonderer Bedeutung ist der erste in gleicher Weise wie der zweite, durch Abbildungen ausgestattete Teil.

Nach einer Übersicht über Gebirgsaufbau, Klima und Boden der Alb, mit Rücksicht auf die Gestaltung der Pflanzendecke, werden die Gestalt- und Lebensverhältnisse der Pflanzen besprochen, und zwar unter Zugrundlegung der natürlichen Pflanzenvereine: Wälder, Heiden, Pflanzenwuchs der Felsen und Trümmerhalden, der Gewässer, der Ufer und Riede, der Wiesen u. s. f. Jedesmal kommen dabei neben kurzen Hinweisen auf die landschaftliche Eigenart des betreffenden Vegetationstypus die wechselnden Bilder der Jahreszeiten zur Sprache, dann besonders die Ausrüstung und Anpassung der Pflanzen an ihre eigentümliche Lebenslage, die Beziehungen der Pflanzengestalt zu Klima, Standort und organischer Umgebung, die Wechselwirkungen zwischen Pflanzen- und Tierwelt, wie sie namentlich in der Blütenbestäubung, in der Verbreitung der Samen, im Schutz gegen Tierfraß zu Tage treten, lauter höchst interessante und leicht zu beobachtende Dinge. Der Fachbotaniker wird vielleicht manche der bisher gegebenen Ausführungen trivial finden; aber es ist zu bedenken, dass das Buch doch auch, und vielleicht vorzugsweise von solchen benutzt werden wird, welche mit den Erklärungen der hier angeführten Thatsachen noch nicht oder nur wenig vertraut sind.

Die weiteren Abschnitte sind der Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte gewidmet. Von der Pflanzenverbreitung aus — für die als Vergleichungsgebiet das ganze ostrheinische Süddeutschland von den Alpen bis zum Main und vom Schwarzwald bis zum Böhmerwald einbezogen werden — ergeben sich Einblicke in die Urgeschichte des Landes, auf die noch in die Gegenwart hereinragenden Wirkungen der Eis- und Steppenzeiten, auf die Besiedlungsgeschichte; ja selbst aus historischer Zeit erfahren gewisse Abschnitte (römische, alamannische Zeit) eine neue Beleuchtung.

Im ganzen entspricht die Bearbeitung des ersten Teiles den Anforderungen, welche auch bei den Bearbeitungen einzelner Florengebiete für die »Vegetation der Erde« von Engler und Drude gestellt werden. Es ist zu wünschen, dass auch andere Florengebiete Deutschlands eine ebenso liebevolle und verständige Bearbeitung finden mögen, wie die schwäbische Alb. E.

Garcke, A.: Illustrierte Flora von Deutschland. 18. neubearbeitete Auflage. 780 S. 8⁰ mit 760 Originalabbildungen. — Berlin (Paul Parey) 1898. *M* 5.—.

Diese allbekannte und mit Recht viel benutzte Flora feiert mit der 18. Auflage zugleich ihr 50jähriges Jubiläum, nachdem sie in mehr als 55000 Exemplaren verbreitet worden ist. Der nunmehr vom 80. Lebensjahr nicht mehr weit entfernte hochverdiente Verf. hat auch wieder diesmal sein Lieblingswerk durch Einfügung neuer Standortsangaben wesentlich bereichert. E.

Fischer, E.: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Auf Initiative der schweiz. botanischen Gesellschaft und auf Kosten der Eidgenossenschaft herausgegeben von einer Commission der schweiz. naturforschenden Gesellschaft. Band I, Heft 1: Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen der Rostpilze. 120 S. 8⁰ mit 16 Textfiguren und 2 Tafeln. — Bern (J. Wyss) 1898. *M* 3.60.

Die in diesem Heft niedergelegten Untersuchungen sind Vorarbeiten zu einer Monographie der schweizerischen Uredineen. Von solchen wurden hier mehr als 80 Arten behandelt, meist heteröcische. Während die Einzeldarstellungen vorzugsweise für die Uredineenforscher Interesse haben, sind von allgemeiner Bedeutung einige Schlussbetrachtungen. Es ergab sich, dass, wie schon früher Dietel beobachtet hatte, auf den Nährpflanzen der Aecidiengeneration bestimmter heteröcischer Arten auch Lepto-Formen vorkommen, deren Teleutosporen mit denen der betreffenden heteröcischen Art annähernd oder völlig übereinstimmen. Mikro- und Hemi-Formen dagegen dürften weniger häufig zu heteröcischen in derselben Beziehung stehen. Dafür aber zeigen häufig Mikro-, Brachy- und Brachyopsis-Formen völlige Übereinstimmung mit Aut-Eu-Formen, welche nahe verwandte Nährpflanzen bewohnen. Verf. möchte zwischen diesen Formen eine nähere natürliche Verwandtschaft annehmen. Was zunächst die Brachy- und Mikro-Formen betrifft, so ist Verf. geneigt, die ersteren durch Wegfall einzelner Sporenformen von letzteren abzuleiten. Ob dies, wie es sich Magnus vorstellt, durch klimatische Verhältnisse herbeigeführt werden kann, lässt er einstweilen unentschieden. Was aber die Beziehungen zwischen den Hetero- und Lepto-Formen betrifft, so glaubt Verf. annehmen zu müssen, dass die betreffenden Uredineen ursprünglich omnivor oder doch plurivor gewesen sind, dass also z. B. *Puccinia coronata* sowohl auf Gramineen als auch auf *Rhamnus*-Arten ihre ganze Entwicklung durchzumachen befähigt war; bei den Descendenten wäre dann eine Specialisation eingetreten, in der Weise, dass die einen Abkömmlinge eine schärfere Anpassung der Aecidiengeneration an *Rhamnus*, der Uredo-Teleutosporengeneration an Gramineen erfahren hätten, während andere Abkömmlinge einen Teil ihrer Sporenformen (Aecidien und Uredo) eingebüßt und sich zugleich auf eine der verschiedenen Nährpflanzen (*Rhamnus*) specialisiert hätten. Verf. bespricht schließlich die sogenannten biologischen Arten. Während viele morphologisch nur wenig unterschiedene Uredineen sich streng an bestimmte Nährpflanzen halten, haben in anderen Artgruppen die einzelnen biologischen Arten bei ebenfalls strenger gegenseitiger Scheidung doch einen Teil der Nährpflanzen gemeinsam; wieder andere nahestehende Formen befallen zwar dieselben Nährpflanzen, entwickeln sich aber auf denselben nicht gleich vollkommen. Verf. neigt der Ansicht zu, dass die ältesten Uredineen ± omnivor gewesen sind und im weiteren Verlauf der Entwicklung eine Einschränkung in der Zahl der Nährpflanzen eingetreten ist. E.

Vöchting, H.: Über Blüten-Anomalien. Statistische, morphologische und experimentelle Untersuchungen. — Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik. Bd. XXXI. Heft 3. S. 120. Taf. IX—XIV.

Auf Grund von 61736 innerhalb 3 Jahren angestellter Beobachtungen an *Linaria spuria* Mill., die an allen ihren Standorten Blütenanomalien erzeugt, hat sich herausgestellt, dass die Zahlenreihe für die Häufigkeit des Auftretens einer bestimmten Anzahl von Gliedern eine Curve bildet, welche bei der 5-Zahl ein hohes Maximum besitzt und von dieser an nach beiden Seiten rasch abfällt. Neben den 5-zähligen Blüten wurden auch 4-, 3-, 2-, 6-, 7-, 8-, 9-, 10-zählige Blüten gefunden. Zur Bildung von Anomalien

sind besonders Sporenteile mit geringer Wachstumsenergie geneigt. Besonders beachtenswert ist die durch den Verf. constatierte Thatsache, dass der junge Blütenspross zu der Zeit, wo er das erste Kelchblatt bildet, ringsum frei in der Blattachsel steht und jeglicher Contact mit älteren Gliedern fehlt. Bei den normalen Blüten wird der Kelch deutlich zygomorph angelegt. Nicht bloß bei *Linaria spuria*, sondern auch bei anderen untersuchten Arten der Gattung *Linaria* wird stets das innere mediane Kelchblatt zuerst angelegt, doch entwickelt es sich ungleich rasch; bei allen Arten ist auch gleich die Anlage des Kelches von innen nach außen, die absteigende Entwicklung, ferner die Bildung des Fünfecks bei der Anlage der Krone, die Entstehung der 5 Staubblätter, das Zurückbleiben des Staminodiums, die Anlage der Fruchtblätter. Schumann's Beobachtungen der Blütenentwicklung bei anderen Arten von *Linaria* kann Verf. nicht bestätigen; entschieden bestreitet er den Einfluss des Contactes auf die Gestaltung der Blütenanlage. Verf. beobachtete ferner, dass der junge Blütenboden bei den verschiedenen Arten von *Linaria* sehr verschiedene Gestalten annimmt, bald sich stark einseitig entwickelt, bald in der Richtung der Mediane gleichmäßig gewölbt ist. Verworfen wird die Ansicht Schumann's, dass sich der Vegetationskegel wie eine halbplastische Masse verhalte, die alle Ecken ausgießt; vielmehr erfolgt das Wachstum unter der Entwickelung hoher Druckkräfte im Gewebe des Vegetationspunktes. Nicht äußere, sondern innere Ursachen sind für den Ort der Neubildungen am Vegetationspunkt maßgebend. Vöchting hat endlich auch durch unternormale Beleuchtung Blütenanomalien bei *Linaria vulgaris* erzeugt. E.

Lehmann, E.: Nachtrag (I) zur Flora von Polnisch-Livland mit besonderer Berücksichtigung der Florengebiete Nordwestrusslands etc. Mit einem Index generum. — Sep.-Abdr. aus dem Archiv für Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. 2. Ser. XI. 2. 125 S. — Dorpat 1896.

Dieser Nachtrag zu dem in dem Litteraturbericht der Bot. Jahrb. XXI. S. 10 besprochenen Werk enthält außer zahlreichen Ergänzungen und Berichtigungen zu der Aufzählung der Arten auch mehrere interessante Bemerkungen als Ergänzungen zum allgemeinen Teil; z. B.: Tanfiljew's Fund fossiler Reste (*Dryas*) der Glacialflora im Gouv. Grodno. — Über die Binnendünen bei Dünaburg, Dr. Doss's Ansicht. — Untergegangene Eichenwälder an der Düna. — Zur Geschichte des Einwanderungsmodus der Advenisten. — Salsola Kali in der Steppe und im früheren Präriegebiet Nordamerikas, als »russische Distel« eingeschleppt. — Verschwinden von Eisenbahnpflanzen.

Wocke, E.: Die Alpenpflanzen in der Gartencultur der Tiefländer. Ein Leitfaden für Gärtner und Gartenfreunde. 257 S. 8⁰ mit 22 Abbildungen im Text und 4 Tafeln. — Berlin (Gustav Schmidt) 1898. — Geh. *M* 5.—; geb. *M* 6.—.

In den meisten botanischen Gärten sind, nachdem besonders Kerner von Marilaun durch seine Culturen von Alpenpflanzen im bot. Garten zu Innsbruck die Anregung hierzu gegeben, besondere Anlagen für Alpenpflanzen gemacht worden und zahlreiche Private erfreuen sich an der Cultur dieser interessanten Pflanzenformen. Wer je die Alpenpflanzenanlagen des Berliner botan. Gartens im April, Mai und der ersten Hälfte des Juni gesehen, konnte sich davon überzeugen, wie vortrefflich auch im norddeutschen Tiefland der grösste Teil der subalpinen und alpinen Pflanzen bei sorgfältiger Pflege unter Berücksichtigung der natürlichen Standortsverhältnisse gedeihen und wie nur die hochalpinen Arten erheblichere Schwierigkeiten bei den Culturversuchen bereiten. Der Verf. hat lange Zeit in den Botan. Gärten von Breslau und Berlin der Cultur der Alpen-

pflanzen, welche Ref. als Director dieser Gärten im Interesse der Verbreitung pflanzengeographischer Kenntnisse besonders zu fördern suchte, vorgestanden und auch durch Alpenreisen sich eine gründliche Kenntnis von den Existenzbedingungen der einzelnen Arten verschafft; es war daher von ihm eine sachverständige Anweisung zur Cultur der Alpenpflanzen zu erwarten. Der Inhalt des Werkchens ist folgender:

1. Abschnitt. Die Alpenpflanzen in der Natur. Klima und Witterung in den Hochgebirgen. — Physiognomisches und Biologisches. — Die Bodenverhältnisse. — Die Verbreitung der Alpenpflanzen über die Erde. — 2. Abschnitt: Die Alpenpflanzen im Garten. Grundgedanken für eine erfolgreiche Gartencultur: 1. Verkürzung der Vegetationsperiode. — 2. Das Feuchthalten des Bodens und der Luft. — 3. Sonderung der Alpenpflanzen, je nach der physikalischen Beschaffenheit der heimatlichen Standorte, in Felsenpflanzen, Humuspflanzen und Halbhumuspflanzen. — 4. Die Beleuchtungsverhältnisse bei der Alpinencultur. — 5. und 6. Schutz vor fremden Eindringlingen und Winterfrost. — Die Cultur in Gefäßen. — Die Pflege der Alpenpflanzen auf der Felspartie. — Die Vermehrung der Alpenpflanzen in der Gartencultur. — Das Erdmagazin. — Die Feinde der Alpinen in der Gartencultur. — Die Bezugsquellen für Alpenpflanzen und das Sammeln in der Natur. — 3. Abschnitt: Die Verwendung der Alpenpflanzen im Garten. Über das Aufbauen der Steingruppen. — Die Bepflanzung der Alpenpartien. — 4. Abschnitt. Beobachtungen über das Verhalten der Alpenpflanzen in der Tieflandscultur. — 5. Abschnitt Verzeichnis der in der Gartencultur befindlichen Alpinen und schönsten Subalpinen.

In gefälliger Sprache werden die einzelnen Capitel behandelt, zudem sind namentlich die Abschnitte über das Aufbauen der Steingruppen und Bepflanzen der Alpenpartien mit Illustrationen versehen, welche denjenigen, die Alpenpartien anlegen wollen, als gute Vorbilder dienen können. Das am Ende des Werkchens gegebene Verzeichnis der Alpinen nebst Angaben über deren Verbreitung trägt vielleicht dazu bei, dass wenigstens in botanischen Gärten auf den Alpenpflanzenhügeln nicht alle möglichen Alpinen fremder Länder mit Mediterranpflanzen durch einander gepflanzt werden; eine Gruppierung der Gebirgspflanzen nach Regionen und Formationen ist bei derartigen Anlagen sehr wohl möglich und namentlich aus didaktischen Gründen sehr zu empfehlen. E.

Thiselton Dyer, W. T.: Flora capensis. Vol. VI. — Part I—III. 563 S. 8°. — London (L. Reeve & Co.) 1896/97. — 22 *s.* 6 *d.* Enthält die Bearbeitung der *Haemodoraceae*, *Iridaceae*, *Amaryllidaceae*, *Liliaceae* von Baker.

—— Vol. VII. — Part I—II. 384 S. 8°. 1897/98. — 15 *s* 6 *d.*

Enthält die Bearbeitung der *Pontederiaceae*, *Xyridaceae* von N. E. Brown, der *Commelinaceae* von C. B. Clarke, der *Flagellariaceae* von N. E. Brown, der *Juncaceae* von Baker, der *Palmae* von Wright, der *Typhaceae*, *Araceae* und *Lemnaceae* von N. E. Brown, der *Najadaceae* von A. Bennett, der *Eriocaulonaceae* von N. E. Brown, der *Restionaceae* von Masters, der *Cyperaceae* von C. B. Clarke, der *Gramineae* von Stapf.

—— Flora of tropical Africa. Vol. VII. 595 S. 8°. — London (L. Reeve et Co. 1892—98. — 26 *s.*

Enthält die Bearbeitungen der *Hydrocharitaceae* und *Burmanniaceae* von Wright, der *Orchidaceae* von Rolfe, der *Scitamineae*, *Haemodoraceae*, *Iridaceae*, *Amaryllidaceau*, *Dioscoreaceae* und *Liliaceae* von Baker

Hiern, Ph.: Catalogue of the african plants, collected by Dr. Friedrich Welwitsch in 1853—61. Dicotyledons, Part I, 336 S. 8⁰. — Printed by order of the trustees of the British Museum, London 1896.

Enthält die *Ranunculaceae, Dilleniaceae, Anonaceae, Menispermaceae, Nymphaeaceae, Papaveraceae, Cruciferae, Capparidaceae, Moringaceae, Violaceae, Bixaceae, Pittosporaceae, Polygalaceae, Frankeniaceae, Caryophyllaceae, Portulacaceae, Tamaricaceae, Elatinaceae, Hypericaceae, Guttiferae, Dipterocarpaceae, Malvaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae, Linaceae, Malpighiaceae, Zygophyllaceae, Geraniaceae, Rutaceae, Simarubaceae, Ochnaceae, Burseraceae, Meliaceae, Dichapetalaceae, Olacaceae, Ilicaceae, Celastraceae, Rhamnaceae, Vitaceae* (*Ampelideae*), *Sapindaceae, Anacardiaceae, Connaraceae, Leguminosae, Rosaceae, Saxifragaceae, Crassulaceae, Droseraceae, Myrothamnaceae, Halorrhagidaceae, Rhizophoraceae.*

—— Dicotyledons, Part II. S. 337—508. — London 1898.

Enthält die *Combretaeeae, Myrtaceae, Melastomaceae, Plectroniaceae* (*Oliniaceae*), *Punicaceae, Lythraceae, Onagraceae, Samydaceae, Turneraceae, Passifloraceae, Caricaceae, Cucurbitaceae, Begoniaceae, Cactaceae, Aizoaceae* (*Ficoideae*), *Umbelliferae, Araliaceae, Rubiaceae.*

Durand et Schinz: Conspectus Florae Africae. Vol. I. 2me partie. 268 S. 8⁰. — Bruxelles 1898. — 12,50 *fr.*

Enthält die Aufzählung der *Ranunculaceae, Dilleniaceae, Anonaceae, Menispermaceae, Nymphaeaceae, Papaveraceae, Cruciferae, Capparidaceae, Resedaceae, Cistaceae, Violaceae, Bixaceae, Pittosporaceae, Polygalaceae, Frankeniaceae.*

—— —— Etudes sur la Flore de l'Etat indépendant du Congo. I. — Mémoires publ. par l'Acad. roy. de Belgique. tome LIII. 368 S. 8⁰. — Bruxelles 1896.

Schinz, H.: Die Pflanzenwelt Deutsch-Südwest-Afrikas (mit Einschluss des westlichen Kalachari). — Bull. de l'herb. Boissier IV. (1896) App. III. V. (1897). — 10 S. 8⁰.

Engler, A.: Monographieen afrikanischer Pflanzenfamilien und -Gattungen. — Veröffentlicht mit Unterstützung der Kgl. preuß. Akademie der Wissensch. — Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1898.

I. **A. Engler:** *Moraceae* (excl. *Ficus*). 50 S. und 18 Taf. gr. 4⁰. — *M* 12.—.

II. **E. Gilg:** *Melastomataceae.* 52 S. und 10 Taf. gr. 4⁰. — *M* 10.—.

Außer zahlreichen kleineren Beiträgen zur Flora Afrikas, welche in verschiedenen Zeitschriften (Botan. Jahrb., Bulletin de l'Herbier Boissier, Journal of botany, Kew Bulletin, Bulletin de Museum d'histoire naturelle de Paris, Bulletin de la société Linnéenne de Paris, Bulletin de la Soc. royale de botanique de Belgique, Atti del R. Istituto botanico di Roma) fortdauernd erscheinen, sind nunmehr den 3 ersten Bänden von Oliver's Flora of tropical Africa, den 3 ersten Bänden der Flora capensis von Harvey und Sonder, dem V. Bande von Durand et Schinz, Conspectus Florae Africae, sowie der Pflanzenwelt Ostafrikas von A. Engler die obengenannten Publicationen gefolgt, durch welche das Studium der afrikanischen Flora nach verschiedenen Richtungen hin erheblich erleichtert und gefördert wird. Das weiteste Gebiet, den ganzen Erdteil Afrika umfasst der Conspectus von Durand und Schinz; es ist dies nur eine Aufzählung der zur Zeit des Er-

scheinens bereits erschienenen Arten, innerhalb der Gattungen in alphabetischer Reihenfolge; aber mit Angabe der gesamten Litteratur, soweit es das Vorkommen der Arten in Afrika betrifft; es ist das Buch somit für die bereits bearbeiteten Familien zum Nachschlagen sehr bequem, mitunter erleichtert es auch die Bestimmung einer Pflanze, wenn dieselbe numerierten Pflanzensammlungen angehört. Ganz besonders eignet sich der Conspectus annähernd festzustellen, in welchem Verhältnis die einzelnen Gattungen in den verschiedenen Teilen des afrikanischen Continents vertreten sind; die absolute Artenzahl ist bei der rapid fortschreitenden Kenntnis der afrikanischen Flora natürlich sehr bald nach dem Erscheinen der einzelnen Bände nicht mehr zutreffend; so ist denn auch der Conspectus, soweit er das tropische und südliche Afrika betrifft, für die Monokotyledonen von den beiden neuen Bänden der Flora of tropical Africa und der Flora capensis überholt. Ein wesentlicher Vorzug des jetzt vollendeten VII. Bandes der Flora of tropical Africa ist der, dass nunmehr die Sammlungsnummern citirt werden, was in den drei ersten Bänden dieses Werkes oft schmerzlich vermisst wird. Auch für den neuen Band der Flora capensis gilt dasselbe. Das Erscheinen des letzteren ist auch von ganz besonderer Wichtigkeit für das Bestimmen der zahlreichen aus Südafrika stammenden, in botanischen Gärten verbreiteten Monokotyledonen. Einem lange Zeit empfundenen Bedürfnis hilft Hiern's Katalog der Welwitsch'schen Pflanzen ab; leider harmonirt derselbe dadurch, dass O. Kuntze's Nomenclatur angenommen wurde, nicht mit den übrigen Publicationen über die Flora Afrikas. Ganz besonders wertvoll ist bei diesem Werk die Wiedergabe der vortrefflichen Bemerkungen, welche Welwitsch zu den von ihm gesammelten Pflanzen gemacht hatte, in keinem anderen Werke, abgesehen von mehreren der kleineren Beiträge zur Flora Afrikas, findet man so ausführliche Angaben über die Standortsverhältnisse über die gesammelten Pflanzen. Welwitsch hat sich durch diese ein ganz besonders hervorragendes und bleibendes Verdienst erworben; möchten ihm doch andere Sammler darin folgen. Die Erfahrung, welche die Direction des Berliner Museums gemacht hat, zeigt, dass die Sammler durch die ihnen mitgegebenen Etiquetten mit Vordruck für die zu machenden Angaben mit Erfolg dazu veranlasst werden können, auf die Etiquetten diejenigen Notizen zu geben, welche zur Vervollständigung des aus dem trocknen Exemplar der Pflanze gewonnenen Bildes dienen können und eine Vorstellung von den Existenzbedingungen derselben geben. Die Études sur la Flore de Congo von Durand und Schinz bringen nur wenig Neues; in der ganzen Aufzählung sind nur 1093 Arten enthalten, die Autoren selbst schätzen die Zahl der wirklich im Kongogebiet vorkommenden Pflanzenarten auf etwa 8000. Es ist merkwürdig, wie wenig eigentlich gerade die Kenntnis der Pflanzenwelt dieses zweifellos sehr reichen Gebietes in neuerer Zeit fortschreitet. Was in den letzten 20 Jahren dort gesammelt wurde, reicht in Bezug auf Neuheiten nicht im entferntesten an die Schätze heran, welche Schweinfurth, Pogge, Buchner, Büttner, namentlich die beiden ersteren aus den jetzt zum Kongostaat gehörigen Gebieten mitgebracht haben; in den neueren Sammlungen sind vorzugsweise weiter verbreitete Arten enthalten. Ganz dasselbe, was von dem Kongogebiet gesagt wurde, gilt von Deutsch-Südwestafrika, für welches Schinz, der beste Kenner dieses Gebietes, nun eine Zusammenstellung der bekannten Arten liefert. Nachdem er selbst und Marloth, auch noch Gürich in diesem botanisch vielleicht interessantesten Gebiet Afrikas außerordentlich wertvolle und umfangreiche Entdeckungen gemacht haben, erhalten wir jetzt nur äußerst wenig aus Südwestafrika, obgleich doch zahlreiche Beamte und Missionare in diesem klimatisch dazu noch sehr günstigen Lande jahrelang ansässig sind. Nur Graf Pfeil und Fräulein Ilse Fischer haben in den letzten Jahren bemerkenswerte Sammlungen gemacht An Anregung von Seiten der Direction des Berliner botanischen Museums hat es auch hier nicht gefehlt. Die oben zuletzt aufgeführten Monographien afrikanischer Pflanzen-Familien und Gattungen sollen dazu dienen, auf Grund eingehenderen Studiums einzelner bemerkenswerter Pflanzensippen

die Beziehungen darzulegen, welche einerseits zwischen Afrika und anderen Continenten, andererseits zwischen den einzelnen Teilen Afrikas hinsichtlich der Flora bestehen; außerdem soll auch die Kenntnis schwierigerer und artenreicher Gattungen durch genaue Beschreibungen und gute Abbildungen gefördert worden. In dem die *Moraceae* behandelnden Heft beansprucht namentlich *Dorstenia* wegen der unter den verschiedensten Existenzbedingungen vorkommenden Arten ein hervorragendes Interesse, auch die Darstellung von *Trymatococcus*, *Mesogyne*, *Treculia* ist wichtig. In dem die *Melastomataceae* behandelnden Heft tritt der ganz enorme Zuwachs, den die bisher bekannte Zahl von Gattungen und Arten dieser Familie aus Afrika erhalten hat, deutlich hervor. Mit dieser Abhandlung ist eine vollständig neue Grundlage für die Kenntniss der afrikanischen *Melastomataceae* geschaffen. Die Abbildungen in beiden Abhandlungen dürften wegen der zahlreichen Analysen und der guten Ausführung der Lithographie wohl allgemein befriedigen. Das dritte gegenwärtig in Arbeit befindliche Heft wird die in Afrika so stark vertretene Gattung *Combretum* behandeln. E.

Hooker, J. D.: Flora of British India. Vol. I—VII. — London (L. Reeve et Co.) 1875—97.

Ein Werk wie dieses, das auch allen systematischen Botanikern hinlänglich bekannt ist, bedarf kaum einer Anzeige und einer Empfehlung. Es soll aber doch hier wenigstens der Freude darüber, dass ein so gewaltiges Unternehmen, wie die Flora indica, von dem greisen, durch so viele andere monumentale Arbeiten in Anspruch genommenen Verfasser zu Ende geführ wurde, Ausdruck gegeben werden. In bescheidener Weise bezeichnet Sir Hooker in der Vorrede sein Werk als ein »pioneer work, which may serve to higher purposes, to facilitate the compilation of local Indian floras and monographs of the large Indian genera; and to enable the phytographer to discurs the problems of the distribution of plants«. Gerade diese weise Beschränkung hat es ermöglicht, dass ein Mann von der Sachkenntnis wie Sir Hooker, trotz seines hohen Alters die Flora indica zu Ende führen konnte. Die Arbeitsleistung Hooker's ist um so mehr anzuerkennen, als der Inhalt der Bände III—VII zum größten Teil von ihm selbst durchgearbeitet ist. Während in der Bearbeitung der ersten beiden Bände mehrere englische Botaniker beteiligt waren, hat Hooker für die letzten 4 Bände nur wenig Mritabeiter gehabt; am meisten hat hier C. B. Clarke gefördert, der die *Caprifoliaceae*, *Campanulaceae*, *Ericaceae*, *Myrsinaceae*, *Sapotaceae*, *Ebenaceae*, *Styracaceae*, *Oleaceae*, *Loganiaceae*, *Gentianaceae*, *Borraginaceae*, *Convolvulaceae*, *Solanaceae*, *Lentibulariaceae*, *Gesneraceae*, *Bignoniaceae*, *Acanthaceae*, *Verbenaceae*, *Cyperaceae* bearbeitete. Außerdem hat Baker die *Scitamineae* bearbeitet und Beccari bei der Durcharbeitung der Palmen mitgewirkt. Die Hälfte des letzten Bandes füllt das vollständige Register für alle 7 Bände. E.

Annals of the Royal botanic garden Calcutta. Vol. VII. **J. S. Gamble**: The The *Bambuseae* of British India. — 133 S. mit 119 Tafeln gr. 4°. — Calcutta 1899.

—— Vol. VIII. Sir **G. King** and **R. Pantling**: The Orchids of the Sikkim-Himalaya. — 342 S. und 448 Tafeln gr. 4°. — Calcutta 1898.

Die umfangreichen Publicationen des botanischen Gartens zu Calcutta haben schon seit längerer Zeit bei den systematischen Botanikern die gebührende Anerkennung gefunden, wir erinnern nur an King's Bearbeitungen der ostindischen *Ficus* und *Quercus*; diese beiden letzten Bearbeitungen der *Bambuseae* und *Orchidaceae* aber gehören zu den hervorragendsten Erscheinungen auf dem Gebiet der systematischen Botanik überhaupt. Die beiden Bände Orchidaceae werden wahrscheinlich auch den Liebhabern willkommen

sein, zumal neben der gewöhnlichen Ausgabe eine zweite mit colorierten Tafeln (Preis £ 9—9) hergestellt wurde. E.

Römer, J.: Aus der Pflanzenwelt der Burzenländer Berge in Siebenbürgen. — 119 S. 8⁰ mit 30 chromolithogr. Tafeln. Herausgegeben von der Section »Kronstadt« des Siebenbürgischen Karpathen-Vereins. — Wien (C. Graeser) 1898.

Verf. skizziert zunächst, wie sich die Flora des siebenbürgischen Hochlandes aus dem pontischen, baltischen und alpinen Florenelement zusammensetzt, und wie aus den Nachbargebieten des siebenbürgischen Hochlandes in dieses zahlreiche Arten eindringen. Sodann bespricht er 30 zugleich auch chromolithographisch abgebildete Arten, welche wegen ihres Endemismus in Siebenbürgen oder wegen ihres Fehlens in dem westlich von Siebenbürgen gelegenen Gebieten den Botaniker und auch den Laien besonders interessiren; es befinden sich darunter allerdings auch einige Arten, welche sich über den Rang von Subspecies kaum erheben, so *Saxifraga demissa* Schott et Kotschy, *Senecio carpathicus* Herbich, *Melampyrum bihariense* Kerner. Das Büchlein ist gemeinverständlich geschrieben und allen, welche Siebenbürgen bereisen, angelegentlichst zu empfehlen.

E.

Pax, F.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. Bd. I. (Engler und Drude, Vegetation der Erde, Bd. II). Mit 9 Textfiguren, 3 Heliogravüren und 1 Karte. — Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1898. — geh. *M* 11.—; geb. *M* 12.50.

Der vorliegende, 270 Seiten umfassende Band bringt uns eine allgemeine Pflanzengeographie der Karpathen. Der zweite in Vorbereitung begriffene Band des Werkes soll uns die pflanzengeographischen Gesichtspunkte entwickeln, welche für die Abgrenzung und den selbständigen Charakter der einzelnen Bezirke von Bedeutung sich erweisen, d. h. er wird uns die specielle Pflanzengeographie eines der interessantesten Gebiete Europas liefern.

»Im Denken und Fühlen der Magyaren und der slavischen Volksstämme spielt seit jeher die Pflanzenwelt eine bevorzugte Rolle. Die magyarische Sage berichtet von heiligen Bäumen und Wäldern, in ihren Liedern kehren die Gestalten des Pflanzenreichs in vielfacher Variation immer wieder.« Dementsprechend ist auch die Geschichte der botanischen Erforschung der Karpathen eine sehr interessante, wie sie von Pax in der Einleitung zu seinem Werk mit großer Liebe auf Grund von eingehenden Quellenstudien dargestellt wird.

Die eigentliche botanische Erforschung der Karpathen beginnt erst im 16. Jahrhundert, was sich daraus erklärt, dass der größte Teil des Gebirges — wie der Verf. selbst noch erfahren musste — bis in die neuere Zeit ein unwegsames, ungangbares Gebirge war, von dem Wahlenberg im Jahre 1814 den Ausspruch thun konnte: »terra inhospitabilis, latronibus et barbaris hominibus plena«. Erst mit Clusius begann das wirkliche Studium der Karpathenflora, welche aber, trotzdem Männer wie Jacquin, Winterl, Scopoli, Lumnitzer, Hacquet, Kitaibel, Waldstein, Wahlenberg, Rochel, Endlicher, Heuffel, Baumgarten, Herbich und viele andere mehr sich sehr eifrig um dieselbe bemühten, doch erst in allerneuester Zeit zu einem einigermaßen befriedigenden Resultate führte. Und doch sind auch die nun vorliegenden Floren einzelner Karpathengebiete kaum geeignet, um pflanzengeographische Studien von allgemeinem Werte zu ermöglichen. Dazu gehörten langjährige, eingehende, selbständige Forschungen, wie sie Pax auf Grund von 10 ausgedehnten und sämmtliche Gebiete des Gebirges berührenden Reisen anstellen konnte. Nur ihnen haben wir es zu danken, dass das vorliegende Werk

überall Neues bringt, dass der Verf. die vielfach sich widersprechenden Angaben der Autoren kritisch sichten und berichtigen konnte und dass die Darstellung belebt wird durch die Liebe zu dem schönen Bergland und seiner prächtigen und eigenartigen Flora. Dass Pax trotzdem bestrebt gewesen ist, die gesamte Litteratur zu Hilfe ziehen, sehen wir aus dem umfassenden Litteraturverzeichnis, welches 37 Textseiten füllt.

Der erste Teil des vorliegenden Bandes beschäftigt sich mit der physikalischen Geographie der Karpathen; wir finden darin zunächst eine geographische Gliederung des Gebietes durchgeführt, verbunden mit einer kurzen Physiognomik seiner Vegetation, worauf in eingehender Weise die klimatischen Verhältnisse der Karpathen dargestellt werden. Der zweite Teil führt uns in charakteristischen Bildern die Pflanzenformationen in den Karpathen vor das Auge. In getrennten Capiteln werden uns die Pflanzenformationen des niederen Hügellandes, diejenigen des höheren Berglandes bis zur Baumgrenze und die Formation oberhalb der Baumgrenze gezeigt und endlich der Einfluss des Menschen auf die Vegetation charakterisiert. Alle diese Capitel sind so lebendig und anschaulich geschrieben, dass sie auch dem Nichtbotaniker gefallen müssen; denn sie geben ein so getreues Bild der großartigen Gebirgswelt der Karpathen, wie es anderwärts kaum gefunden werden dürfte.

Für den Fachmann liegt zweifellos in dem dritten und vierten Teil der Hauptwert des Werkes, in welchen Abschnitten Pax einmal die Vegetationslinien der Karpathen und ihre Gliederung in Bezirke und dann die Beziehungen der Karpathenflora zu den Nachbargebieten und die Entwicklungsgeschichte jener seit der Tertiärzeit mit Berücksichtigung der fossilen Funde darstellt. Wie in den früheren Capiteln giebt auch hier der Verf. fast ausschließlich Neues, Originales, das auf seinen eigenen Forschungen beruht. Aber diese Teile wollen nicht nur gelesen werden. Zu ihrem genaueren Verständnis gehört ein eingehendes Studium, eine Kenntnis der geographischen Verhältnisse und eine genaue floristische Durchbildung, die leider gegenwärtig selbst einem großen Teil der Botaniker fehlt. —

Man hätte vielleicht erwarten sollen, daß eine Pflanzengeographie der Karpathen von einem ungarischen Fachmann geschrieben worden wäre, besonders da doch in Ungarn die Floristik blüht und die Zahl der Pflanzenarten des Gebietes ständig vermehrt wird. Aber wenn auch die Beschreibung und Aufzählung der gesammelten Arten eine dringende Notwendigkeit ist, da nur auf ihnen pflanzengeographische Skizzen und Werke basieren können, so ist doch nicht zu vergessen, dass von der Beschreibung neuer Arten bis zur Abfassung pflanzengeographischer Werke ein weiter Schritt führt. Solche Studien sind in Ungarn deshalb sehr erschwert, weil in diesem Lande nicht einmal in der Reichshauptstadt seit längerer Zeit die Systematik und Pflanzengeographie durch einen ordentlichen Professor vertreten ist, von dem die studierende Jugend die notwendige Unterweisung und Anleitung erhielte. — E. Gilg (Berlin).

Delpino, F.: Studi di geografia botanica secondo un nuovo indirizzo. — Memorie della R. Accad. delle Scienze, ser. V, to. 7. Bologna 1898. p. 329—358.

Auf Grund der Erfahrungen, welche er sich in dem durch 30 Jahre betriebenen Studium auf pflanzenbiologischem und phylogenetisch-morphologischem Gebiete erworben, versucht Verf. seine Anschauungen auf dem Gebiete der Pflanzengeographie durchzuführen. Da der italienische Text der Abhandlung nur einzelnen Botanikern verständlich sein dürfte, so soll hier ein ausführliches Referat über Delpino's Abhandlung gegeben werden. Delpino beschränkt sich auf eine Berücksichtigung der Gefäßpflanzen allein, und zwar aus vier Gründen; wobei die Pteridophyten, dank ihren erheblichen Affinitätsmerkmalen mit den offenblühenden Gewächsen, mit in den Bereich der Betrachtungen gezogen werden. Die Anzahl der zu den Gefäßpflanzen zugehörigen Familien-

Gattungen und -Arten ist aber eine hinreichend erhebliche, um darauf die Lösung der wichtigsten, phytogeographischen Probleme stützen zu dürfen. Zweitens ist, infolge der hochgradigen Blattmetamorphose, die Veränderlichkeit der Gefäßpflanzen eine maximale; drittens dürfen, bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse, die Ergebnisse der Biologie, namentlich was die Anpassung an die Umgebung anbelangt, nur bei Gefäßpflanzen angewendet werden. Zuletzt sind die Verbreitungsorgane der Zellpflanzen überaus einfach, zart und leicht, infolgedessen liegt zwischen einer Art und der anderen kein Unterschied vor in den mechanischen Vermehrungsmitteln.

Ausgangspunkt für Delpino's Ideen bildet die Annahme, dass jede sichere stabile Art ihr eigenes, aber auch nur ein einziges Bildungscentrum gehabt habe. Ist jede Art nur das Ergebnis einer langen Reihe von vorangehenden Thatsachen, welche die ungezählten Anpassungen an die unbegrenzt veränderliche Umgebung zum Ausdrucke bringen, dann kann eine Annahme, dass eine und dieselbe Art an zwei oder mehreren getrennten Orten, zu zwei oder mehreren Zeiten zwei oder mehrmals sich gebildet haben möge, nur absurd sein. Eine solche Annahme kann unmöglich verwirklicht werden; sie entbehrt jeder experimentellen Grundlage.

Von ihrem eigenen ausschließlichen Bildungscentrum strahlt die typische Art nach allen Richtungen aus; ihre geographische Ausbreitung erweitert sich dadurch. Weil sie aber überall den Anpassungsbedingungen unterliegt, so können sich wohl auf ihrem Wege neue Centren bilden, die man aber, im Gegensatze, als Entwickelungscentren bezeichnen wird. Gehen auf dem ausstrahlenden Wege die Mittelformen zu Grunde, so kann es zu getrennten Arten werden: was eventuell auch durch außerordentlich weite Verbreitung von Samen geschehen kann. Zweifellos bleibt es, dass die Individuenzahl einer bestimmten Art, von verschiedenen Standorten, umgekehrt proportional ist zu ihrer Entfernung von einem Centrum, sei dieses nun ein Entwickelungs- oder selbst ein Bildungscentrum.

Bildungscentren für Gattungen können schlechthin nicht sein, da der Gattungsbegriff eine Zusammenfassung von gesonderten, auch mehr oder weniger von einander getrennten Arten in sich einschließt. Der Ausdruck monotypische Gattung ist unlogisch, weil die lebende Art doch auch eine Reihe von vorangehenden verwandten Arten, seien auch diese mittlerweile verschwunden, voraussetzt. Eher ließe sich, in solchen Fällen, von Entwickelungscentren reden. — Folgerichtig ist auch der Ausdruck von Bildungscentren für Familien unstatthaft, und ließe sich stricte nur dort anwenden, wo die Vertreter einer Familie alle, doch wenigstens in der überwiegenden Mehrzahl, sich in einer Region ausgebildet haben. Beispielshalber ist Central-Amerika ein Entwickelungscentrum der Marcgraviaceen, das Capland ein solches der Cyphiaceen u. s. w. — Auch kosmopolitische Arten dürfen nur annähernd den Fall bezeichnen, dass einzelne derselben ein sehr ausgebreitetes Vorkommen auf der Erde aufweisen, es wird doch immer die eine und die andere pflanzengeographische Region geben, worin solche Arten nicht vorkommen.

Den wesentlichsten Teil der Abhandlung bildet die Feststellung der Begriffe Station und Region, in dem vom Verf. gemeinten Sinne.

Jede Art strebt, indem sie mit jeder neuen Generation ihren Wohnort erweitert, sich über die ganze Erde auszubreiten, und würde auch das Ziel erreichen, wenn nicht zahlreiche mannigfaltige Hindernisse ihr den Weg verlegen würden; so u. a. die Concurrenz der Organismen, die Extreme in der Witterung, die Extreme in den physikalischen und in den chemischen Bodenbedingungen, absoluter Mangel notwendiger Symbionten, u. dgl. Die Pflanzenarten haben im allgemeinen eine große Anpassungsfähigkeit, den besonderen Verhältnissen der Umgebung gegenüber gezeigt, und haben sich dadurch dem größten Hemmnisse, nämlich jenem der Concurrenz, bis zu einer gewissen Grenze, entzogen. Sie haben aber ihre specifischen Formen modificiert und sich

dadurch das angeeignet, was Verf. eine eigene und besondere Idiosynkrasie nennt. Dank einer Ausbildung irgend einer Idiosynkrasie vermochten viele Arten sich besonderen Standorten anzupassen. Darin liegt der Begriff der Station. Mit jeder Station ist eine gewisse Zahl ausschließender Kräfte verbunden, wodurch die Lebensconcurrenz, wenn nicht aufgehoben, so doch stark reduciert wird, zu ausschließlichen Gunsten einiger Arten, welche die Einwirkung jener Kräfte ertragen. Je energischer die ausschließenden Kräfte wirken, desto ausgesprochener ist die Idiosynkrasie der Pflanzen, und desto schärfer erscheint die Station abgegrenzt.

Nach unserem beschränkten Kenntnissen ist es heutzutage nicht möglich, auch nur annähernd, die Pflanzenstationen für alle Weltteile aufzuzählen. Bekanntlich blieb der Versuch Linné's (1753) auf Nord-Europa beschränkt; für welches Gebiet 22 Stationen aufgestellt werden. Was die Späteren gethan, ist bekannt; doch erscheint es Verf., dass neue Normen eine Richtschnur für eine bessere Beurteilung der Pflanzenstationen abgeben könnten. Die von ihm gewählten Gesichtspunkte sind auf Beobachtungen beruhend, welche er im nördlichen und mittleren Italien gemacht hatte; von einer kleineren Fläche aus gedenkt Verf. sodann zu den weiteren, umfangreicheren überzugehen.

Die eine Station abgrenzenden Umstände sind ausschließlich local und durch physikalische und chemische Ursachen gegeben, wobei allgemeine Ursachen (Temperatur u. ähnl.) ganz ohne Einfluss sind. Die Realität und Objectivität der Stationen ergiebt sich aus dem Zusammenkommen einer gewissen Artenzahl, die verschiedenen Gattungen und Familien angehören. Derartige Stationen vermögen sich infolge ihrer Natur, in jeder Region zu wiederholen; daher sind Ausdrücke, wie alpine Station, Bergstation etc. unhaltbar. Weil nun das typische Merkmal der Stationen in der Anpassung liegt, so wird man dieselben in natürliche und künstliche, d. h. durch Mitwirkung des Menschen bedingte, einzuteilen haben.

Folgende sind nun die vom Verf. aufgestellten Stationen:

a) unter Einfluss des Meerwassers:
1. Marine-Station mit submersen Gewächsen (*Posidonia* etc.);
2. Mangrove-Station der warmen Länderstriche;
3. sandige Küstenstation, von Wasser benetzt, reich an Chloriden und anderen Salzen. Die Pflanzen entwickeln außerordentlich lange Wurzeln (*Salsola*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia Paralias*, *Pancratium* etc.);
4. Station der Inseln und Korallenriffe. Die Pflanzen entwickeln Samen, die einer Verbreitung durch Meerwasser angepasst sind;
5. Station der Seestrandsfelsen, den spritzenden Wogen ausgesetzt, welche die Blätter der Pflanzen versengen (*Crithmum*, *Euphorbia dendroides*, *Cineraria* etc.);

b) Unter Einfluss der süßen Gewässer:
6. Station des Wassers (welche von dem Aut. in Fluss-, See-, Sumpf-Stationen und ähnliches unterschieden wurde), worin die Pflanzen schwimmen oder am Grunde in dem Boden bewurzelt sind (*Trapa*, *Vallisneria*, *Butomus*, *Ceratophyllum* etc.). Hierher gehören aber auch Arten, welche zeitweise sumpfig, oder Fluss- oder Bachbewohnerinnen sein können, wie *Sium*, *Nasturtium officinale*, *Veronica Beccabunga* u. s. f.; daher die Einheit dieser Station.
7. Uferstation, mit *Alnus*, *Juncus*, *Cyperus Papyrus*;
8. Die Station der Sümpfe (im Sinne von Linné's uliginosa);
9. Die Station der Torfmoore; doch ist Verf. noch unentschieden, ob nicht die beiden letzten mit einander zu vereinigen wären, wie De Candolle gethan hat; mit Rücksicht besonders auf das Vorkommen gewisser Arten, die auch an anderen Standorten zu sehen sind, wie etwa: *Angelica silvestris*, *Bellis perennis*.

c) Unter Einfluss der physikalischen und mechanischen Kräfte des Bodens:

10. Station des Sandes; frei von Natrium-Chlorid, aber sehr beweglich und wasserarm, wirkt dieselbe ausschließend auf die Vegetation und entwickelt nur wenige Stirpes, welche concurrenzscheu sind. Wüstenpflanzen würden u. a. hierher gehören. Die von Linné citierten Sandpflanzen der nordischen Flora kommen in Italien durchweg auf feuchtem Boden vor.
11. Station der Felsen, fern vom Einflusse des Meereswassers. Zu dieser Station gesellt sich eine auf Mauern und Dächern. Die Vegetation dieser Station ist bekannt.
12. Station der Aufschüttungen; wiewohl von typischen Gewächsen bezogen, doch nur stets eine künstliche Station. Chenopodiaceen und viele Cruciferen gedeihen vornehmlich darauf.

d) Unter dem Enflusse von Pflanzengenossenschaften:

13. Station des Waldes. Hier wird das Licht, als chemischer Factor, am meisten ausgenützt, wobei die Verdunstung des Bodens eine minimale bleibt. Am meisten vegetationsreich ist diese Station in den warmen Landstrichen, wo sie zur eigentlichen Stätte der Lianen wird.
14. Station der Gebüsche (*Caillis* etc. De Candolle's), der mittelwarmen Gebiete, woselbst sie weite Bodenflächen deckt. Sie kann gleichfalls, wie die vorige, eine natürliche oder eine künstliche (Niederwaldbetrieb) sein. Auch die Heckenvegetation rechnet Verf. hierher.
15. Station der Wiesen. Kein Wassermangel, vollster Lichtgenuss, aber auch ganz dichtgedrängter Pflanzenwuchs.
16. Station der Felder;
17. Station der Gärten;
18. Station der Äcker. Die letzten drei, die Stationen der Kräuter, datieren ihren Ursprung von einer Cultur-Entwickelung her und verbreiten sich mit der Cultur. Die typischen Gewächse sind ihnen eminent angepasst und lassen sich nicht ausrotten. —

Die nächste Pflanzengenossenschaft, auf beschränktem Gebiete, ist eine Region Habitat, Flora, Vegetation: der Autoren), ein Begriff der sich noch am meisten jenem der »Gebiete« Grisebach's nähert, aber frei ist von mancher Fehlerquelle, im Vergleiche zu dem letzteren. Die Regionen D.'s sind Gebiete, welche sowohl die für gewisse Stationen (oft ihrer mehrere zugleich) typischen Gewächse, als auch die vagierenden in sich begreift. Ihre Fläche darf auch unterbrochen sein, und zerstreute Stationen können zu einer Region (etwa die Stationen der Seen, u. ähnl.) zusammen gehören. Die eine Region bedingenden Factoren sind allgemeiner Art, nämlich die Temperatur, welche die schärfsten Grenzen für eine jede Region zieht, und die Entfernung.

Darnach ergiebt sich, in ganz schematischen Umrissen und als provisorische Aufstellung, folgende Einteilung. Dieselbe beruht auf rationeller Beurteilung der Ursachen, welche das Areal der Arten begrenzen. Jeder Punkt, woselbst eine Art ihre Heimstätte gehabt, sollte als Centrum einer einzelnen Region gelten; die Zahl würde aber dadurch eine unermessliche werden.

Zwei große Agentien treten zunächst als Trennungsfactoren auf; der große Wärmegurtel innerhalb der Wendekreise und die Ausdehnung der beiden Oceane. Dadurch wird die Erde in sechs Felder geteilt: 1. ein östliches arktisches, 2. ein westliches arktisches, ebenso 3. ein östliches und 4. ein westliches intertropisches, sodann 5. ein östliches und 6. ein westliches antarktisches. Zu diesen gesellen sich noch zwei, ein 7. arktisches und 8. ein arktisches circumpolares.

Die Temperaturverteilung bedingt, innerhalb der einzelnen Felder, die weiteren Abgrenzungen für die Regionen, mit Ausnahme der circumpolaren Gebiete, die jedes für sich bestehen, wobei aber die Hochplateaus und die Gipfel der Alpen, Pyrenäen,

Armeniens und des Himalaja zu der alpin arktischen; die Spitzen der Anden, der neuseeländischen, tasmanischen, südwestaustralischen Berge, die Vegetation der Feuer-, Malvineninseln u. s. w. zu der alpin-antarktischen Region gehören.

Das Schema des Verf. zählt seine ganzen 21 Regionen und 15 Unterregionen auf, und zwar: 1. die arktisch-alpine R., 2. die sibirisch-mandschurische R., 3. die mediterrane R., 4. die mongolisch-mandschurische, 5., die chinesisch-japanische, 6. die missouri-laurentische, 7. die R. von Florida, 8. die californisch-oregonische und 9. die californisch-mexikanische R., 10. die central-amerikanische R., und in dieser lassen sich folgende Unterregionen unterscheiden: 1. die caraibische U.-R., 2. die guyanensische, 3. brasilianische, 4. paraguayensische, 5. columbische, 6. peruvianische, 7. bolivianische U.-R.; ferner: 11. die afro-indische R., mit den Unterregionen: 1. afrikanische, 2. arabische, 3. indische, 4. meganesische, 5. papuasische U.-R.; 12. die australische R., die wiederum zerfällt in die: 1. nord-, 2. südwest-, und 3. hespero-australische U.-R.; 13. die Cap-R., 14. die Plata-R., 15. die patagonische, 16. die chilenische, 17. die antarktisch-alpine, 18. die polynesische, 19. die Maskareren-R., 20. die oligonesische und 21. die makaronesische Region.

Die Vertreter dieser Regionen sind nicht im geringsten genannt; das Schema ist ganz kahl, nach den abgrenzenden beiden Factoren, für sich aufgestellt. —

Dagegen äußert Verf., in einem Schlusscapitel, seine Ansichten über Endemismen, ein Studium von äußerster Wichtigkeit für die Abstammung der Arten und die Entwickelung des Pflanzenreiches. Eigentlich ist der Ausdruck endemisch nur für die Arten exact; für Gattungen und Familien ist derselbe nur annähernd richtig gewählt; so kann man von der Gattung *Pelargonium* und von der Familie der Cyphiaceen sagen, dass sie endemisch in der Cap-Region sind.

Die Endemismen bilden die Region; die Region bildet die Endemismen aus; ohne endemische Arten würde der Begriff einer Region hinfällig werden.

Doch liegt darin noch etwas eigenes. *Campanula Vidalii* beispielsweise, auf der Insel Flores endemisch, mit allen Merkmalen einer insularen Art ausgestattet, so dass sie als Typus einer eigenen Gattung aufgestellt werden könnte, kann nicht aus sich selbst auf jenen Felsen ohne weiteres hervorgegangen sein. Möglich, dass sie eine stark idiosynkratische Pflanze sei; allein Verf. hat aus Samen Exemplare von ihr in den botanischen Gärten von Genua, Bologna und Neapel gezogen, welche bis zur Fruchtreife gelangten. Die benachbarten *Campanula*-Arten zeigen mit jener keine Affinität. Es lässt sich nun annehmen, dass *C. Vidalii* aus einer oceanischen Region eingewandert sei; infolge eines ihr zugefügten Schadens (durch Insectenfraß, durch Pilze oder ähnl.) sei dieselbe in ihrem Gebiete immer mehr eingeschränkt worden und habe sich nur durch Flüchten auf jene Strandfelsen auf Flores ihren Feinden zu entziehen vermocht.

Der Endemismus kann entweder echt oder unecht sein. *Sequoya sempervirens* zeigt z. B. nur unechten Endemismus, wofür paläontologische Belege vorliegen. Dagegen zeigt *Stapelia europaea* einen echten Endemismus für die mediterrane Region, während die Gattung für die Capflora typisch ist. In diesem Sinne sind die mit Phyllodium ausgestalteten Acacien echte Endemismen Australiens, die Familie der Marcgraviaceen für die centralamerikanische Region echt endemisch.

Je umfangreicher ein in Betracht gezogenes Gebiet ist, desto leichter lassen sich die Endemismen in demselben unterscheiden.

Diese Gesichtspunkte im Auge behaltend, wird die Pflanzengeographie manche der wichtigen naturphilosophischen Fragen zu lösen im Stande sein, die innig mit der Abstammung der Arten und mit der Entwicklung des Pflanzenreiches auf unserer Erde verknüpft sind. Die vorliegende Schrift soll auch nur eine vorläufige Mitteilung zu ausführlicheren Darstellungen sein, die der Verf. allmählich bekannt zu geben vorhat. Solla.